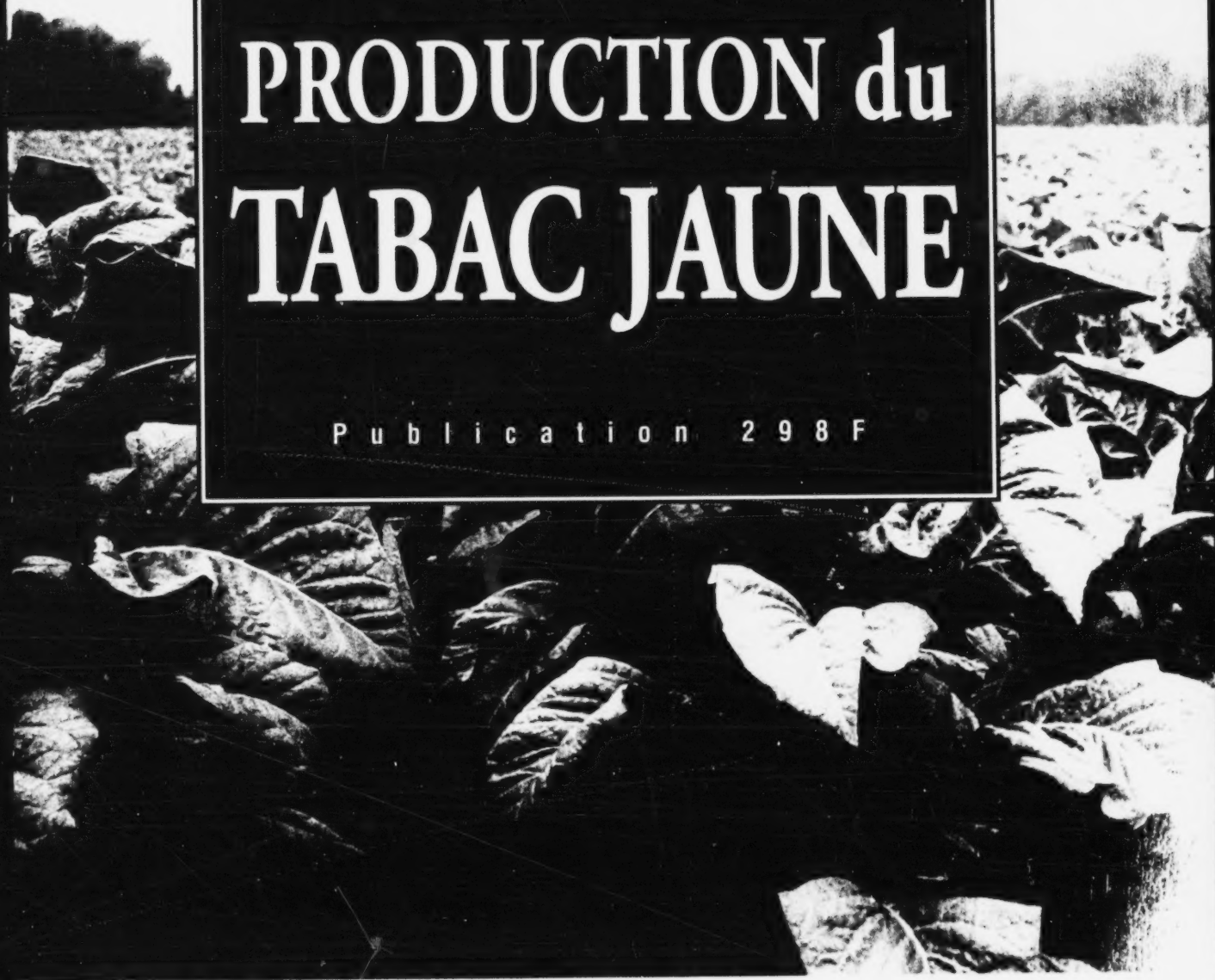
Ontario

Recommandations pour la PRODUCTION du TABAC JAUNE

Publication 298F



Chaque année, le sous-comité concerné du Comité de la recherche et des services en matière de lutte contre les ennemis des cultures de l'Ontario revoit les pesticides énumérés dans la présente publication. À la connaissance du sous-comité, tous ces pesticides avaient été, en novembre 2000 :

- homologués par le gouvernement fédéral;
- examinés par le Comité consultatif sur les pesticides de l'Ontario; et
- classés par le ministère de l'Environnement de l'Ontario.

Jeter les éditions périmées de la présente publication.

L'information fournie dans la présente publication est d'ordre général seulement. Tous les pesticides doivent être utilisés conformément au mode d'emploi indiqué sur l'étiquette du produit et au règlement 914 de la *Loi sur les pesticides* (Ontario).

Suivre à la lettre toutes les indications et mises en garde inscrites sur l'étiquette des produits pesticides.

En publiant le présent guide, le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario n'offre aucune garantie et n'assume aucune responsabilité en cas de pertes de produits végétaux ou animaux, d'inconvénients pour la santé, de préjudices causés au milieu naturel ou aux personnes par suite de l'utilisation d'un pesticide mentionné dans ce guide.

Déclaration de principe

Dans la majorité des cas, la publication énumère plusieurs produits pesticides efficaces contre chaque maladie ou ravageur étudié. En règle générale, les produits qui présentent le moins de danger ainsi que ceux dont les producteurs se déclarent satisfaits depuis des années ont été placés en tête de liste. Les plus toxiques et les plus nouveaux, moins bien rodés, figurent en fin de liste. Il faut cependant signaler que les produits les plus efficaces sont parfois très toxiques.

Un certain nombre de marques de commerce ont été mentionnées dans le guide pour en faciliter la consultation par le producteur; cela ne veut pas dire que l'on cautionne ces produits ni que des produits similaires vendus sous d'autres marques sont moins efficaces.

Divers facteurs, dont les conditions atmosphériques, influent sur l'efficacité des produits et les dommages qu'ils risquent de causer à la végétation. Il faut donc se référer aux renseignements portés par l'étiquette de chaque produit et à toute autre source d'information concernant ce produit afin de connaître notamment sa compatibilité avec d'autres substances et ses effets selon les conditions du milieu. Les poudres mouillables ou solubles (WP, SP, WDG ou DG) causent généralement moins de tort aux plantes que les concentrés liquides (EC, SC et F).

Santé Canada a fixé des limites maximales en matière de résidus de pesticides. Cependant, les producteurs doivent savoir que les transformateurs et les détaillants de produits agro-alimentaires fixent parfois des normes plus sévères. Ils doivent s'informer auprès des entreprises auxquelles ils comptent vendre leurs produits pour savoir quelles restrictions ou limitations celles-ci appliquent éventuellement. On leur suggère également de tenir un registre de renseignements à jour et précis sur l'usage des pesticides dans chacune de leurs cultures.

Homologation fédérale et classification provinciale

Le ministère de l'Environnement de l'Ontario administre le règlement 914 et la *Loi sur les pesticides* de l'Ontario.

Tous les pesticides vendus et utilisés en Ontario doivent être :

- homologués en application de la *Loi sur les produits antiparasitaires* (Canada); et
- classés conformément à la *Loi sur les pesticides* (Ontario) dans l'une des six annexes du règlement d'application.

Homologation fédérale

L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA), de Santé Canada, homologue les pesticides à la suite d'une évaluation des données scientifiques pour s'assurer de la valeur et du bien-fondé de chaque produit; elle veille également à ce que la santé humaine et l'environnement ne soient pas mis en danger par les pesticides.

1. **Homologation complète**
   Les pesticides sont généralement homologués pour une période de cinq ans, et l'homologation peut par la suite être renouvelée.
2. **Homologation temporaire**
   L'homologation temporaire est offerte pour une période maximale d'un an et ce, à la condition que le requérant accepte de fournir des renseignements techniques ou scientifiques supplémentaires durant cette période, ou que le pesticide soit utilisé pour une intervention d'urgence en cas d'infestation majeure.

Pour obtenir de plus amples renseignements concernant le système d'homologation fédérale, communiquer avec l'ARLA au 1 800 267-6315 ou à www.hc-sc.ca/pmra-arla.

Classification provinciale

Les pesticides sont classés dans les six annexes du règlement 914, selon leur toxicité, le danger qu'ils présentent pour le milieu naturel ou la santé, la persistance de leur matière active ou de ses métabolites, la concentration et l'usage auxquels ils sont destinés. Ce classement permet de réglementer la distribution, la mise en vente et l'utilisation des pesticides en Ontario. Pour obtenir des renseignements à jour sur la situation d'un pesticide au regard de l'homologation, communiquer avec :

Comité consultatif sur les pesticides de l'Ontario
2300, rue Yonge, Pièce 1203, Toronto (Ontario) M4P 1E4
Téléphone : 416 314-9230; Télécopieur : 416 314-9237
www.opac.gov.on.ca

Certificat d'utilisation

Le Règlement 914 de la *Loi sur les pesticides* oblige les agriculteurs à obtenir le certificat délivré à la suite du cours d'utilisation sécuritaire des pesticides avant de traiter sur leur ferme toute culture avec un produit énuméré à l'annexe 1, 2 ou 5, et même avant d'en faire l'achat. Il doit y avoir au moins un agriculteur détenant le certificat d'utilisation sur chaque exploitation agricole.

Depuis janvier 2000, les aides agricoles doivent recevoir une formation sur l'utilisation sécuritaire des pesticides sanctionnée par le ministère de l'Environnement de l'Ontario pour manutentionner tout produit inscrit à l'annexe 2 ou 5, et ils doivent être surveillés par un agriculteur détenant le certificat d'utilisation. Cette procédure s'applique à tous les aides agricoles, notamment les membres de la famille, les employés de la ferme et les employés occasionnels.

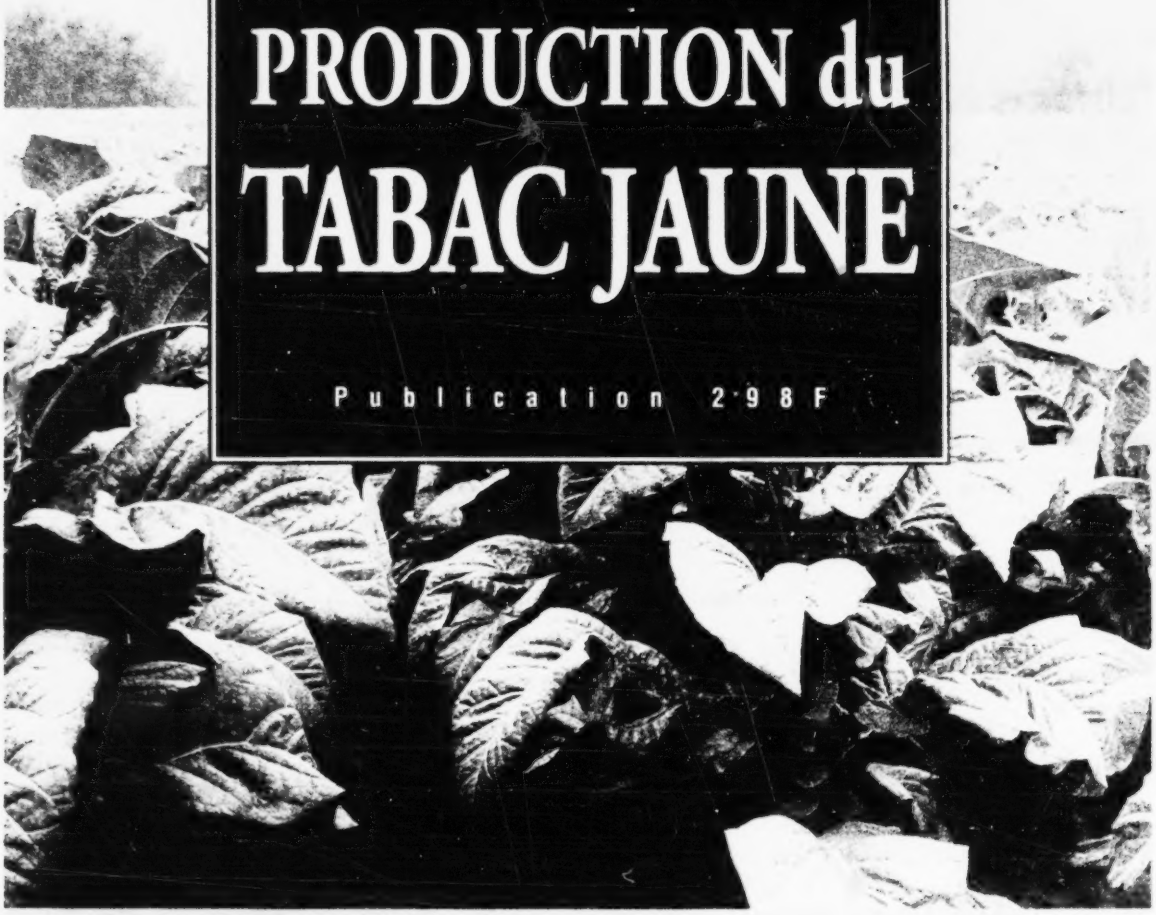
Pour obtenir de plus amples renseignements, consulter le site Web du Programme ontarien de formation en matière de pesticides à www.ridgetownc.uoguelph.ca/opep/ ou composer le 1 800 652-8573 ou le (519) 674-1580.

This publication is also available in English.

103-01412

Recommandations pour la PRODUCTION du TABAC JAUNE

Publication 298F



Publication 298F
Recommandations pour la production du tabac jaune

Remerciements

Les recommandations faites dans le présent guide ont été élaborées en consultation avec les comités suivants :

Comité de la recherche et des services en matière de lutte contre les ennemis des cultures de l'Ontario
Comité de la recherche et des services en matière de gestion des sols
Comité sur le tabac de l'Ontario
Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes

Remarques :
Tout changement dans les recommandations sera communiqué par voie de bulletins ou autre.
À moins d'indication contraire, les recommandations de la présente publication concernent le tabac jaune.

Service Agriphone

Le rapport sur le tabac de Delhi est mis à jour deux fois par semaine pendant la saison de végétation et une fois par semaine pendant le reste de l'année. Pour entendre le message enregistré, il suffit de rejoindre l'Agriphone du MAAARO au (519) 582-1713 (appels locaux) ou au numéro sans frais 1 800 810-0167.

Vous avez mieux à faire que transcrire le rapport sur le tabac?
Les rapports sur le tabac de Delhi sont disponibles par télécopieur ou par courriel au prix annuel de 50 $ + TPS. Pour vous abonner, composez le (519) 582-7220 ou le 1 888 4-OMAFRA.

Avez-vous besoin d'information technique ou commerciale?

Communiquez avec le Centre d'information du MAAARO au numéro
1 877 424-1300
ou à l'adresse
ag.info@omafra.gov.on.ca

Table des matières

1. Précautions à prendre avec tous les pesticides

Précautions générales 1
Prévention de la contamination des sources d'eau sur la ferme 2
En cas d'accident 2
Toxicité relative à l'égard de l'opérateur 3
Définitions 3
Retour dans les lieux traités 4
Analyse de sang 4
Tenue de protection — traitements en plein air 5
Pourquoi faut-il porter une tenue de protection? 5
Réduire le degré d'exposition 5
Lavage des vêtements de protection 6
Traitements dans les espaces clos 6
Masques à gaz à cartouche 6
Masque à gaz autonome 7
Autres vêtements de protection 7
Conditions de travail 7
Fumigants et fumées insecticides employés sous abri 8
Fumigants 8
Entreposage des pesticides 8
Pesticides inscrits aux annexes 1, 2 et 5 8
Élimination des contenants de pesticides et des matériaux contaminés 9
Emballages solubles dans l'eau 9
Pulvérisateurs 10
Traitement en bandes 10
Pulvérisation par avion ou hélicoptère 10
Dérive des pesticides 11
Résidus de pesticides dans les cultures à récolter, à consommer ou à pâturer 12
Empoisonnement des abeilles 12
Concentration des pesticides 13
Traitement des semences 13
Résistance aux pesticides 13
Accréditation des producteurs ontariens (pesticides) 14
Formation des aides agricoles (pesticides) 14
Comment utiliser le facteur de conversion applicable aux herbicides 14
Délai minimal entre traitement et pluie 17

2. Fertilisation et gestion des sols

La Loi sur les engrais 18
Normes relatives aux engrais pour tabac 18
Analyses de sol 18
Échantillonnage du sol 20
Autres méthodes d'évaluation des besoins en éléments nutritifs 20
Fertilisation du tabac en plein champ 21
Azote 21
Phosphate et potasse 21
Magnésium 22
Calcium 22
Épandage des engrais 22
Lessivage 22
Épandage des engrais 22
Fertilisation par l'eau de repiquage 23
Engrais foliaires 23
Fumier 23
Rotation des cultures 24
Analyse des tissus végétaux 25
Oligo-éléments 26
Analyse des oligo-éléments 26
Prévention et correction — carences en manganèse 27
Prévention et correction des carences en zinc 27
Cuivre 28
Bore 28
Fer et molybdène 28
Acidité du sol et chaulage 28
Pouvoir tampon 28
Qualité de la chaux 30
Indice de valeur agricole 30
Types de chaux 30
Profondeur d'enfouissement 30
Abaissement du pH du sol 31
Réglage des épandeurs d'engrais pour le tabac 31
Engrais 32
Qualité de l'eau 32
Contamination par les bactéries 33
Érosion du sol 33
Contamination par les nitrates 33
Contamination par les pesticides 33
Contamination par les carburants 33

3. Cultivars recommandés

AC Cheng 34
AC Gayed 34
AC White 34
CT 157 34
CT 166 34
CT 681 35
Delfield 35
Delgold 35
Delliot 35

4. Production des plants de tabac en serre

Pratiques culturales 36
Milieu de croissance 36
Taux de semis 36
Dates de semis 37
Chauffage 37
Semis de précision 37
Plateaux alvéolés 38
Utilisation de la vermiculite 38
Couverture des couches 39
Endurcissement 39
Fertilisation 40
Analyse des milieux de croissance en serre 40
Analyse de l'eau - Méthode des semis flottants 40
Fertilisation en présemis 41
Fertilisation en mai 41
Sels solubles 41

Lutte contre les maladies 42
Stérilisation des couches 42
Traitement des parois, allées et planches 43
Stérilisation des plateaux alvéolés 43
Fonte des semis 44
Pourridié noir 44
Moisissure bleue (mildiou du tabac) 44
Plaque jaune 45
Dommages causés par le 2,4-D 45
Dommages causés par l'atrazine 45
Lutte contre les insectes nuisibles 46
Vers-gris 46
Fourmis moissonneuses 46

5. Lutte contre les mauvaises herbes
Adjuvants 47
Agral 90 47
AG-Surf 47
Companion 47
Dazomet 47
Enhance 48
Fluazifop-p-butyl 48
Frigate 48
Fumigants 49
Glyphosate TMS 49
Glyphosate 49
Isothiocyanate de méthyle/dichloropropène ... 50
Isothiocyanate de méthyle/dichloropropène/chloropicrine 50
Métam sodium 50
Napropamide 50
Surfactants 51

6. Culture de plein champ
Pratiques culturales 53
Époque du repiquage et densité de peuplement . 53
Irrigation 53
Écimage 55
Ébourgeonnement 55
Lutte contre les maladies 56
Rabougrissement du tabac au champ–Nématodes et pourridié noir 56
Rhizoctone commun 57
Moucheture de pollution atmosphérique 57
Polyphyllie 57
Moisissure bleue (mildiou du tabac) 58
Viroses 58
Mosaïque du tabac 58
Nécrose des nervures du tabac 58
Autres viroses 58
Luttes contre les insectes nuisibles 59
Vers-gris (larves de noctuelles) 59
Vers fil-de-fer (taupins) 60
Larves de la mouche des semis 60
Punaises ternes 60
Sphinx 61
Pucerons 61
Altises 61

7. Récolte
Récolte mécanique 62

8. Séchage du tabac
Difficultés de séchage 63
Fixation verte 63
Brunissement 63
Éponge 63
Taches brun foncé 64
Roussissement 64
Petites taches 64
Bande foncée de part et d'autre de la côte 65
Lutte contre les maladies 65
Fermentation à la pente d'origine fongique 65
Fermentation d'origine bactérienne 66

9. Entreposage 67

Annexes
A : Personnel-conseil du MAAARO 69
B : Bureaux de contrôle des pesticides 71
C : Centre d'information du MAAARO 71
D : Service de diagnostic 73
E : Assurance-récolte 75
F : Le système métrique 76

Tableaux
1-1. Fournisseurs de vêtements de protection 7
1-2. Toxicité des insecticides pour les abeilles 13
1-3. Pesticides utilisés 15
2-1. Analyses de sol reconnues par le MAAARO 19
2-2. Laboratoires d'analyses de sol accrédités 19
2-3. Besoins en phosphate et en potasse 21
2-4. Exemple de fertilisation fractionnée du tabac .. 22
2-5. Teneur moyenne en éléments nutritifs (fumier). 23
2-6. Concentrations d'azote ammoniacal (fumier) ... 24
2-7. Perte d'azote ammoniacal 24
2-8. Fertilisation du seigle 25
2-9. Interprétation des résultats — tissus végétaux . 26
2-10. Besoins en manganèse 27
2-11. Besoins en zinc 27
2-12. Valeurs de pH auxquelles le chaulage est recommandé selon les cultures 29
2-13. Quantités de chaux nécessaires 29
2-14. Indice granulométrique de la chaux : exemple. 30
2-15. Réglage du débit des épandeurs d'engrais 31
2-16. Engrais — Éléments nutritifs majeurs 32
2-17. Engrais — Éléments secondaires, oligo-éléments. 32
3-1. Rendement des cultivars de tabac 35
4-1. Peuplement final par 930 cm² 38
5-1. Lutte contre les mauvaises herbes 51
6-1. Densité de peuplement par hectare et par acre. . 53
6-2. Litres de bouillie d'ébourgeonnement/hectare . 55
6-3. Traitements nématicides 56
6-4. Fumigants — pourridié et nématodes 57
6-5. Traitement contre les vers-gris, sur la culture de couverture 59
6-6. Traitement contre les vers-gris, sur le sol 59
6-7. Traitement contre les vers-gris dans l'eau de repiquage 59
6-8. Traitement contre les sphinx 61
6-9. Traitement contre les pucerons 61
6-10. Traitement contre les altises 61

1. Précautions à prendre avec tous les pesticides

Précautions générales

1. Avant de commencer à manipuler des pesticides, dire à quelqu'un de son entourage où l'on va travailler et quels produits on va utiliser. Afficher près du téléphone le numéro du centre antipoisons le plus proche.

2. Pendant la manipulation des pesticides, avoir constamment à portée de main de l'eau propre et une combinaison protectrice de rechange pour le cas où l'on répand du produit sur soi.

3. Toujours lire l'étiquette avant d'ouvrir un contenant de pesticide et observer toutes les mises en garde et consignes de sécurité.

4. Prendre en note les noms usuels de tous les pesticides que l'on manipule, surtout de ceux qui sont classés dangereux dans la présente publication. S'assurer que les autres membres de la famille savent où se trouve la liste en cas d'accident.

5. Ne jamais fumer, chiquer ou manger pendant la manipulation ou la pulvérisation de pesticides. Ne jamais garder de tabac ou d'aliments dans les poches des vêtements utilisés pendant une pulvérisation.

6. Changer de tenue et se laver avant de manger.

7. Porter une tenue protectrice complète pendant la manipulation et le mélange des pesticides concentrés, le rinçage des contenants vides ou les interventions sur le pulvérisateur. La tenue complète comprend une capuche imperméable, une combinaison de travail, des bottes et des gants résistants aux produits chimiques et des lunettes de sécurité.

8. Porter un respirateur pendant la manipulation des pesticides à toxicité élevée ou extrême ou des formulations très pulvérulentes. Ne jamais porter de masque à poussière. Ces types de masques ne protègent pas contre les pesticides. Porter un respirateur pendant la manipulation des produits volatils ou gazeux. Si ces gaz sont extrêmement dangereux ou manipulés dans un endroit clos, le port du masque à gaz autonome est de rigueur. Suivre à la lettre le mode d'emploi indiqué sur l'étiquette du produit.

9. Employer un dispositif anti-refoulement qui empêche le contenu de la cuve de retourner à la source quand on puise l'eau dans un puits, un étang, un cours d'eau ou d'autres sources.

10. Préparer les mélanges en cuve à au moins 50 mètres du puits, de l'étang ou du cours d'eau. Rincer les contenants vides trois fois ou les rincer au jet sous pression et verser le liquide de rinçage dans la cuve du pulvérisateur. Ne préparer que la quantité de bouillie nécessaire au traitement prévu. Après avoir terminé le mélange et rempli la cuve, laver les gants et les bottes avec de l'eau propre et du savon avant de les retirer.

Toujours lire le mode d'emploi du produit et observer toutes les consignes de sécurité.

11. Pour faire les pulvérisations, utiliser un tracteur avec cabine équipée d'un filtre à charbon pour protéger les voies respiratoires. Ne pas contaminer l'intérieur de la cabine du tracteur en y entrant avec des vêtements et des accessoires contaminés par les pesticides.

12. Pendant les travaux de réglage ou de réparation du pulvérisateur, porter le type de respirateur recommandé en fonction du produit utilisé, ainsi que des gants et des bottes résistant aux produits chimiques et une capuche imperméable.

13. Pendant l'utilisation d'un pulvérisateur à jet porté ou d'un nébulisateur, ou si le tracteur n'a pas de cabine, porter le respirateur approprié, une combinaison de travail et une capuche imperméables, des bottes et des gants résistant aux produits chimiques. Une fois le traitement terminé, nettoyer les zones du tracteur qui ont été touchées par la pulvérisation de même que la tenue protectrice. Ne pas réutiliser le tracteur sans avoir revêtu une tenue protectrice, à moins qu'il n'ait été décontaminé.

14. Pendant une application de fumigant en plein champ, avoir sous la main un respirateur pour le cas où l'on ait à intervenir sur le matériel ou que les points d'injection, mal refermés, laissent le fumigant s'échapper.

15. Quand la pulvérisation est terminée, se laver les mains à l'eau et au savon avant de pénétrer dans des locaux où ne doivent pas rentrer de pesticides. Prendre un bain ou une douche pour débarrasser la peau de tout dépôt de pesticide. Ne rien toucher dans la maison avant le bain ou la douche.

Prévention de la contamination des sources d'eau sur la ferme

Les puits, les étangs et les eaux de surface risquent d'être contaminés par les pesticides. Il faut prendre toutes les précautions possibles pour éviter que ce risque se réalise. La contamination des eaux de surface avec des pesticides constitue un délit. Afin d'empêcher que cela ne se produise :

- Ranger les concentrés pesticides dans un local verrouillé, à un niveau supérieur au plus haut niveau de crue enregistré dans la région.
- Rincer les contenants vides trois fois à l'eau courante (ou une fois avec un jet d'eau sous pression), puis les écraser et s'en débarrasser conformément aux recommandations indiquées sur l'étiquette.
- Rapporter les contenants en plastique ou en métal vides à un fournisseur qui participe à un programme de recyclage. Les sacs vides peuvent être brûlés ou jetés dans un dépotoir.
- Mélanger l'eau et les pesticides dans la cuve du pulvérisateur à au moins 50 m de tout point d'eau.
- Aménager des zones tampons et des bermes suffisantes pour éviter de contaminer les eaux de surface des puits, des étangs et des cours d'eau.
- Éviter de remplir les appareils de pulvérisation à partir de sources d'eau potable. S'il faut absolument remplir la cuve à partir d'un puits, d'un lac, d'une rivière ou de toute autre source d'eau de surface, utiliser obligatoirement un dispositif anti-refoulement.
- Lorsque les conditions météorologiques sont idéales, ne pas pulvériser de pesticides à moins de 10 mètres d'un puits de surface et à moins de 5–10 mètres de toute autre source d'eau. Par vent léger, augmenter cette distance. Cesser toute pulvérisation dès que la vitesse du vent atteint 10 km/h.

Toujours se protéger soi-même d'abord. Ne pas devenir une autre victime.

En cas d'accident

1. Toujours porter une tenue protectrice et des accessoires de sécurité avant d'entrer dans une zone contaminée ou de manipuler une personne intoxiquée par des pesticides. Retirer immédiatement les vêtements qui sont imprégnés de pesticide, se laver et enfiler des vêtements frais.

2. Vérifier si la victime respire. Si la victime ne se met pas à respirer, administrer la respiration artificielle jusqu'à ce qu'elle se mette à respirer d'elle-même. Ne pas se contaminer soi-même, surtout si le visage de la victime est souillé de pesticide ou de vomissures. Utiliser un écran facial à clapet anti-reflux. Ne pas respirer l'air exhalé par la victime. Exécuter les manoeuvres de réanimation cardio-respiratoire si l'on ne sent plus le pouls de la victime, mais seulement si l'on a reçu la formation appropriée.

Si la victime respire, mais est inconsciente : La placer dans la position de récupération (sur le côté avec la tête tournée légèrement d'un côté). Si la victime vomit, tâcher de dégager les voies respiratoires.

3. Faire cesser l'exposition au pesticide. Emporter la victime hors de l'endroit contaminé. Lui retirer tous les vêtements contaminés. Laver à l'eau et au savon les régions de la peau qui ont été exposées au pesticide.

4. Relever les quatre données fondamentales :
Le nom du pesticide. Chercher l'étiquette, le contenant ou le reste de pesticide.
La quantité. À combien de produit la victime a-t-elle été exposée?
Le mode de contamination. Comment le pesticide est-il entré dans le corps? Par la bouche, la peau/yeux ou les poumons?
La durée. Combien de temps s'est écoulé depuis que la victime a été exposée au pesticide et pendant combien de temps l'a-t-elle été? Les symptômes ont-ils été immédiats ou l'intoxication résulte-t-elle de l'utilisation du pesticide pendant une période prolongée.

Ne pas perdre de temps. Si on ne peut répondre rapidement aux questions ci-dessus, donner au personnel des urgences le plus d'information possible.

5. Appeler une ambulance ou le centre antipoisons. Commencer à prodiguer les premiers soins recommandés en fonction du mode de contamination.

6. Faire examiner la victime par un professionnel de la santé. Les premiers soins ne peuvent pas remplacer les soins médicaux.

Si les vêtements s'imbibent de pesticide, les retirer immédiatement!

7. Si des symptômes se manifestent pendant la manipulation d'un pesticide ou tout de suite après, se rendre à l'hôpital. Prendre avec soi la liste des noms communs des produits chimiques. (Voir *Mesures d'urgence et premiers soins en cas d'empoisonnement par un pesticide* à la troisième page de couverture.)

8. Nettoyer immédiatement tout déversement de pesticide. S'il s'agit de pesticide liquide et que la quantité répandue sur le sol est peu importante, l'éponger en répandant par-dessus de la terre sèche ou tout autre matériau absorbant comme de la litière pour chat. S'il s'agit de formulations pulvérulentes ou granuleuses, les ramasser avec un balai. Éparpiller la terre contaminée et les balayures sur une grande surface de sol nu pour en accélérer la dégradation. S'assurer d'être bien protégé pendant le nettoyage d'une surface contaminée par des pesticides. Pour en savoir plus sur ce sujet, consulter la fiche technique du MAAARO intitulée *Comment éviter les déversements accidentels de pesticides*, commande n° 96-026. (Voir à la deuxième page de couverture comment se procurer les fiches techniques.)

Appeler la municipalité et le Centre d'intervention en cas de déversement (ministère de l'Environnement) au 1 800 268-6060 (24 heures sur 24, 7 jours sur 7) quand un déversement accidentel de pesticide cause ou risque de causer des dommages.

9. Nettoyer les puits contaminés. Suivre les directives énoncées dans la fiche technique du MAAARO intitulée *Contamination des sources d'approvisionnement en eau par les pesticides*, commande n° 00-100.

Voir à la troisième page de couverture pour connaître les mesures d'urgence et les premiers soins à administrer en cas d'empoisonnement par un pesticide.

Toxicité relative à l'égard de l'opérateur

Définitions

Dose létale 50 % (DL_{50})
La dose qui, lorsque administrée, tue 50 % des animaux de laboratoire dans une période donnée.

Toxicité aiguë
Troubles de la santé immédiats résultant d'une seule ou d'une brève mise en contact avec une substance nocive, par voie cutanée, par inhalation ou par ingestion.

Toxicité chronique
Troubles de la santé résultant d'une mise en contact répétée durant une période prolongée avec une substance nocive.

Pesticides à toxicité aiguë élevée
Cette classe de pesticides présente des risques extrêmes si on les manipule imprudemment. La DL_{50} par voie buccale est inférieure à 50 mg/kg de poids corporel et, par voie cutanée, elle est inférieure à 200 mg/kg. L'ingestion d'une faible quantité de ces pesticides (0,1 mL – 3 mL, soit une goutte à une demi-cuiller à thé), et même moins, peut être mortelle. Les contenants de ces produits portent le symbole constitué d'un panneau STOP et de la tête de mort.

Quand on travaille avec du méthomyl (Lannate), il faut absolument porter un respirateur et des lunettes de sécurité en plus de la tenue protectrice complète.

Pesticides à toxicité aiguë modérée
Ces pesticides sont dangereux si on les manipule imprudemment. La DL_{50} par voie buccale est de 50 à 500 mg/kg de poids corporel et, par voie cutanée, elle est de 200 à 2000 mg/kg. L'ingestion de 3 à 30 mL (une demi-cuiller à thé à deux cuillers à table) de ces produits peut être mortelle. Le contenant de ces pesticides porte le symbole constitué du panneau STOP et de la tête de mort.

Il faut absolument porter un respirateur quand on travaille avec les concentrés ci-dessous :

Nom commun	***Nom commercial***
chlorpyrifos	Lorsban, Pyrinex
dazomet	Basamid
deltamethrine	Decis
diazinon	Diazinon
lindane	Benesan, Lindane
pyrimicarbe	Pirimor
1,3-dichloropropene	Telone II, Telone C-17
	Vorlex Plus, Vorlex Plus CP

Pesticides à toxicité aiguë faible
Ces pesticides ne sont mortels que si on en avale délibérément plus de 30 mL (1 oz). La DL_{50} par voie buccale est supérieure à 500 mg/kg de poids corporel et, par voie cutanée, elle est supérieure à 2 000 mg/kg. Les pesticides énumérés dans cette publication et qui ne figurent pas dans la liste ci-dessus, ont des valeurs de toxicité aiguë faible.

Il faut tout de même les manipuler avec précaution. Il faut aussi porter des vêtements protecteurs. Il est recommandé d'utiliser un respirateur et de se protéger les yeux quand on fait une pulvérisation dans un endroit clos.

Pesticides à toxicité chronique
Il n'est pas possible d'évaluer la toxicité chronique d'un pesticide de la même manière que la DL_{50} est utilisée pour déterminer la toxicité aiguë. Au lieu de cela, on exécute une série de tests sur des animaux de laboratoire pour aider à prédire si un pesticide causera certains effets à long terme. L'examen des animaux permet de déceler une large variété d'effets toxiques comme l'apparition de tumeurs ou d'anomalies. Des tenues de protection et un équipement protecteur sont à conseiller afin de réduire le contact et le risque d'effets chroniques.

Retour dans les lieux traités
On court un risque d'intoxication par les pesticides quand on retourne trop tôt, sans porter de tenue protectrice, dans les lieux qui viennent d'être traités. L'intoxication peut résulter de la manutention de plantes traitées ou de l'inhalation d'émanations toxiques. Vérifier sur l'étiquette de tous les pesticides utilisés les mises en garde ou les précautions à observer concernant le retour dans les zones traitées.

L'étiquette de certains pesticides, comme le parathion, porte un avertissement concernant le travail dans les cultures traitées. Suivre les précautions indiquées sur l'étiquette.

Après une pulvérisation à base de méthomyl (Lannate), on doit attendre au moins 24 heures avant de travailler dans la culture traitée sans tenue de protection.

Analyse de sang
Les organophosphorés et les carbamates peuvent avoir des effets néfastes sur le sérum sanguin ou la teneur en cholinestérase dans le sang. Si l'activité de cette enzyme chute au-dessous d'une valeur critique, il peut en résulter un empoisonnement. Les symptômes comprennent la fatigue, des étourdissements, des nausées, des tremblements, des troubles de la vue et de la difficulté à respirer.

On conseille aux personnes qui utilisent l'un des groupes de pesticides de la liste ci-dessous de faire mesurer leur taux de cholinestérase par leur médecin. Comme le taux normal de cholinestérase varie beaucoup d'une personne à l'autre, il faut faire une analyse de sang avant de commencer à travailler avec les pesticides de façon à ce qu'il soit plus facile de mesurer une éventuelle baisse du taux à la suite du contact avec ces produits Les insecticides mentionnés dans ce document et qui présentent le plus de risque à cet égard sont les suivants :

Nom usuel	***Nom commercial***
acéphate	Orthene
carbaryl	Sevin
chlorpyrifos	Lorsban, Pyrinex
diazinon	Diazinon
méthomyl	Lannate
pyrimicarbe	Pirimor
trichlorfon	Dylox

Tenue de protection pour les traitements en plein air

Pourquoi faut-il porter une tenue de protection?

La toxicité de chaque formulation pesticide varie de légère à extrêmement dangereuse. On court le risque d'entrer en contact avec le pesticide dès qu'on ouvre son contenant. Le risque pour la santé de l'utilisateur est fonction de la toxicité du pesticide et du degré d'exposition. L'utilisateur peut réduire d'une part la toxicité en diluant le produit et d'autre part le degré d'exposition en revêtant une tenue de protection. Le port de vêtements protecteurs réduit les risques d'exposition à la bouillie pulvérisée et le risque d'intoxication.

Étape	***Danger***
Manipulation et melange du concentre	très élevé
Rinçage des contenants vides	élevé
Traitement en plein air	faible à élevé
Traitement sous abri	moyen à très élevé
Nettoyage, rinçage du materiel	moyen à élevé
Retour à la zone traitée dans les 48 heures	faible à moyen

Réduire le degré d'exposition

Le contact avec les pesticides peut se faire au niveau de la peau, des yeux, de la bouche ou du nez. Pendant la plupart des traitements phytosanitaires, c'est au moment du mélange des concentrés et du remplissage de la cuve du pulvérisateur que se pose 80–85 % du risque de rentrer en contact avec le produit. Le risque est d'environ 15–20 % durant la pulvérisation proprement dite. Les risques de contact avec la peau constituent en général de 90–100 % du risque total, dont environ 70 % au niveau des mains et des avant-bras, et 30 % des autres régions du corps. L'inhalation (nez et bouche) représente en général 0,1 % du risque, mais peut atteindre 5–10 % pendant l'utilisation d'un nébulisateur ou d'un pulvérisateur à jet porté, ou de formulations pulvérulentes.

Vêtements de protection

Pour réduire les risques de contact cutané (avec la peau), il faut porter des gants imperméables. Il faut toujours se référer aux recommandations du fabricant. À moins que l'étiquette du pesticide ne recommande un matériau particulier pour les gants, il est conseillé de porter des gants en néoprène ou en nitrile. On doit aussi porter des bottes imperméables en plus d'une combinaison, d'un tablier de protection ou une tenue spéciale, et d'un chapeau imperméable.

Les combinaisons de travail sont soit réutilisables, soit jetées après un usage. Les premières sont normalement fabriquées en coton ou en polyester à tissage serré. Le polyester se laisse plus facilement imbiber par les pesticides que le coton. Lessiver à fond les combinaisons de travail portées pendant des traitements antiparasitaires et ne pas les laver en même temps que d'autres vêtements.

Il faut porter une tenue spéciale quand on travaille dans des conditions très dangereuses comme c'est le cas des traitements faits au moyen d'atomiseurs et de pulvérisateurs à air forcé. Il est recommandé de se protéger les yeux quand on manipule un pesticide concentré, quel qu'il soit.

Respirateur

Le port du respirateur est vivement recommandé quand on manipule des pesticides dont l'étiquette stipule l'usage d'un appareil de protection respiratoire et arbore le symbole de la tête de mort. Il faut porter un respirateur chaque fois que l'on traite avec des pesticides à toxicité élevée ou avec du gaz liquéfié.

On trouve dans le commerce des respirateurs à filtres et des masques à gaz autonomes dans une vaste gamme de formes et de tailles. Consulter l'emballage du produit et un fournisseur d'accessoires de sécurité au travail.

À l'achat d'un appareil de protection respiratoire, de cartouches et de pré-filtres pour les masques, vérifier que ces accessoires portent le sigle NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) attestant qu'ils sont officiellement homologués par cet organisme.

Lavage des vêtements de protection

Nettoyer soigneusement les vêtements et les accessoires de protection pour les garder en bon état et donc en préserver l'efficacité. Ne jamais permettre aux enfants ou aux animaux d'entrer en contact avec les vêtements ou l'équipement contaminés. Il faut donc lessiver les vêtements sans tarder et laver les autres articles de protection personnels avant de les ranger. Le matériel de pulvérisation doit être rincé et rangé hors de portée des enfants.

Vêtements en tissu

Jeter tout vêtement dont l'étoffe s'est imbibée d'un concentré pesticide de toxicité très élevée. Manipuler les vêtements fortement contaminés avec des gants en nitrile ou en néoprène. Enlever avec précaution tout vêtement imbibé et le mettre immédiatement dans un sac en plastique afin de s'en débarrasser de façon sécuritaire.

À la fin d'un travail de pulvérisation qui s'est déroulé normalement, observer les précautions ci-dessous, de préférence deux fois par jour, mais au minimum une fois à la fin de la journée :

- Rincer dehors la tenue protectrice.
- La faire tremper et la laver séparément des vêtements ordinaires.
- Faire tremper la tenue de protection avec du détergent dans un grand cuvier ou baquet ou utiliser le cycle de prélavage d'une machine à laver automatique, avec du détergent. Les produits de prélavage à base de solvant sont efficaces pour déloger les formulations pesticides EC.
- Ne laver que quelques vêtements à la fois.
- Utiliser des détergents liquides extra-puissants.
- Utiliser de l'eau chaude, régler le niveau d'eau au maximum, choisir un cycle de lavage prolongé avec brassage énergique.
- Faire deux cycles complets de lavage, chacun suivi d'un double rinçage.
- Le lavage fini, décontaminer la machine à laver en la faisant fonctionner seulement avec de l'eau et du détergent pendant un cycle.
- Mettre le linge à sécher sur une corde, dehors si possible, pour éviter que des résidus de pesticide s'accumulent dans la sécheuse.

Bottes et gants de caoutchouc, de vinyle ou de plastique

Laver l'extérieur des bottes et des gants avec de l'eau et du détergent avant de les retirer afin d'éviter le contact du pesticide avec les mains. Une fois enlevés, laver l'intérieur et l'extérieur des bottes et des gants avec de l'eau et du détergent, puis rincer et laisser sécher dans un endroit bien aéré.

Masque facial, lunettes protectrices et vêtements résistant aux produits chimiques

Laver les vêtements et le matériel de plastique ou de caoutchouc avec de l'eau et du détergent, puis rincer abondamment dans un endroit bien aéré.

Respirateurs

Il faut renouveler les cartouches, les boîtes filtrantes et les coussinets du filtre lorsqu'on commence à avoir du mal à respirer, qu'on peut sentir l'odeur du pesticide ou quand la période d'utilisation prévue par le fabricant est dépassée.

Inscrire sur la cartouche la date à laquelle on l'utilise la première fois. Retirer les cartouches et les coussinets du filtre de la pièce faciale et les ranger dans un sac de plastique propre et scellé.

Laver la pièce faciale avec de l'eau et du détergent, puis rincer abondamment et sécher dans un endroit bien aéré. N'utiliser jamais d'alcool ou d'autres solvants pour nettoyer : cela endommagerait le caoutchouc et le plastique.

Renseignements

Consulter un fournisseur d'accessoires de sécurité au travail pour tout renseignement ou conseil relatif à la tenue de protection. (Voir au tableau 1-1, page 7, la liste des fournisseurs de matériel de sécurité).

Traitements dans les espaces clos : Tenue de protection

Masques à gaz à cartouche

Les masques à gaz à cartouche assurent une certaine protection des voies respiratoires contre quelques gaz, vapeurs et poudres nocifs. Ils assurent en général une bonne protection pendant

Tableau 1-1. Fournisseurs de vêtements de protection ou d'appareils respiratoires

Fournisseur	Address	Téléphone	Télécopieur
3-M Canada Inc.	Occupational Health and Environmental Safety, C.P. 5757 London (Ont.) N6A 4T1	(519) 452-6416165 1 800 364-3577	(519) 452-4660
Acklands Grainger	90, chemin Beaver Creek Ouest Richmond Hill (Ont.) L4B 1E7	905 731-5516 1 800 668-8989	905 731-2798
Aearo Canada	7115, chemin Tomken Mississauga (Ont.) L5S 1X7	905 795-0700 1 800 387-4304	905 564-5250
Dutch Industries	"Protect-Air Cab Filter" Huron Tractor, C.P. 1300 Exeter (Ont.) N0M 1S3	(519) 235-1115	(519) 255-1939
HAMISCO	3392, chemin Wonderland London (Ont.) N6L 1A8	(519) 652-9800 1 800 668-9800	(519) 652-9661
Kappler Canada	C.P. 1687 20, Ryan Place Brantford (Ont.) N3T 5V7	(519) 752-4369 1 800 387-9326	(519) 752-2161
Levitt-Safety (Eastern) Limited	2872, Bristol Circle Oakville (Ont.) L6H 5T5	905 829-3299 1 800 668-6153	905 829-2919
MSA Canada Inc.	148, promenade Norfinch North York (Ont.) M3N 1X8	416 667-9400 1 800 267-0672	416 663-5908
Mitt & Robe Co.	751, rue Norfolk Nord Simcoe (Ont.) N3Y 3R6	(519) 428-4050 1 877 893-6565	(519) 428-5142
Plant Products Co. Ltd.	314, chemin Orenda Brampton (Ont.) L6T 1G1	905 793-7000 1 800 387-2449	905 793-9632
Safety Express	4060B, Sladeview Cresc., Unit 2 Mississauga (Ont.) L5L 5Y5	905 608-0111 1 800 465-3898	905 608-0091
The Saint George Company	(Fournisseurs des casques Kasco) 206, chemin McPherson School St. George (Ont.) N0E 1N0	(519) 442-2046 1 800 461-4299	(519) 442-7191

les traitements qui se déroulent dans des lieux où la teneur en oxygène n'est pas susceptible de changer rapidement, mais ils ne doivent en aucun cas être utilisés dans des espaces clos où la raréfaction de l'oxygène et des concentrations élevées de gaz sont possibles.

Masque à gaz autonome

Les appareils à filtre ne conviennent pas dans les endroits clos où les concentrations de gaz sont anormalement élevées. L'oxygène peut s'y raréfier et l'atmosphère devenir mortelle. La personne qui effectue le traitement a alors besoin d'un apport d'air par l'intermédiaire d'un masque à gaz autonome (p. ex. le Scott Air Pack).

L'emploi de substances qui dégagent du cyanure d'hydrogène, du bromure de méthyle, de la chloropicrine ou de la phosphine peut donner lieu à de fortes concentrations de gaz et à une raréfaction de l'oxygène; c'est le cas des générateurs de fumée et même des générateurs de brouillard dans lesquels on utilise des pesticides à forte toxicité; c'est aussi le cas de certains aérosols volatils.

Autres vêtements de protection

Porter tous les vêtements de protection qui sont recommandés sur l'étiquette.

Conditions de travail

On peut utiliser les masques à gaz à cartouche quand l'air ambiant contient des concentrations faibles de substances toxiques, gaz, vapeurs ou poudres provenant d'une désinfection par détrempage du sol, d'un épandage de granulés, d'un poudrage ou d'une pulvérisation foliaire. Les pesticides appliqués de cette manière ont en general une toxicité faible ou modérée.

Il faut absolument porter un masque à gaz autonome (p. ex. le Scott Air Pack) quand on travaille avec des pesticides dont la toxicité est élevée. Il peut se produire de fortes concentrations de substances toxiques, tels que gaz, vapeurs ou matières délétères, et une raréfaction de l'oxygène, plus particulièrement dans les espaces clos (p. ex. fumigation dans des cellules à grain). S'adresser à un fournisseur de matériel de sécurité afin de connaître ses recommandations.

Fumigants et fumées insecticides employés sous abri

Avant d'utiliser un produit antiparasitaire, se renseigner sur ses propriétés toxiques et les risques qu'il pose pour la santé. Consulter l'étiquette du produit, les fiches signalétiques ou les notices et monographies fournies par le fabricant. Visiter les sites Web des fabricants pour consulter les fiches signalétiques.

Porter une tenue protectrice pendant un travail avec des pals-injecteurs à fumigant ou un générateur de fumée pour éviter l'inhalation ou le contact cutané avec ces produits.

Pendant et après le traitement, fermer à clé le local traité et placer des écriteaux avertissant du danger.

Suivre les instructions fournies par le fabricant sur l'étiquette du produit pour ce qui concerne la ventilation, après traitement, des locaux, entrepôts, silos ou cellules à grain ou autres structures, avant d'autoriser le retour.

Fumigants

Il faut avoir un permis délivré en vertu de la *Loi sur les pesticides* de l'Ontario pour effectuer une fumigation à base de bromure de méthyle, ou de bromure de méthyle associé à la chloropicrine ou au phosphure d'aluminium, dans des serres, des caves, des entrepôts et des aires de stockage de grain.

Pour faire une demande de permis, s'adresser à un agent des pesticides au bureau du ministère de l'Environnement de sa région. (Voir à l'annexe B, page 71, les coordonnées des bureaux régionaux et des agents.)

Faire sortir tous les animaux et les volailles qui se trouvent dans des parties contiguës du bâtiment à fumiger. Par mesure de sécurité, être assisté d'une autre personne portant elle aussi une tenue protectrice.

Suivre à la lettre le mode d'emploi.

Ne pas porter de gants pendant la manipulation du bromure de méthyle, car les gants emprisonnent ce gaz près de la peau. Porter un respirateur à cartouche anti-vapeurs organiques couvrant tout le visage ou un masque autonome à pression positive.

Pendant la manipulation de phosphure d'aluminium, porter des gants de coton et un respirateur à cartouche anti-gaz acides couvrant tout le visage.

Entreposage des pesticides

La *Loi sur les pesticides* (Ontario) et le règlement 914 font obligation de ranger tous les pesticides hors de portée des enfants, des personnes ne jouissant pas de toutes leurs facultés, des animaux d'agrément et du bétail.

Entreposer les pesticides dans un local fermant à clé, loin des aliments pour humains ou pour bétail.

Ranger les herbicides à l'écart des autres pesticides pour éviter une contamination réciproque.

Toujours garder les pesticides dans leurs contenants d'origine, bien fermés. Ne jamais les transvaser dans d'autres récipients sans en identifier clairement le contenu.

Dans les zones sujettes aux inondations, il faut entreposer les engrais et les pesticides à un niveau plus élevé que le plus haut niveau de crue connu afin d'éviter que ces produits ne contaminent l'eau. Comme on l'a déjà vu par le passé, la contamination de l'eau par ces produits chimiques peut menacer gravement la santé des humains et des animaux domestiques, et nuire aux poissons et à la faune.

Se référer à la fiche du MAAARO *Entrepôt de pesticides*, commande n° 94-038.

Pesticides inscrits aux annexes 1, 2 et 5

Les pesticides inscrits aux annexes 1, 2 et 5 de la Loi doivent être conservés dans un local fermant à clé et dont la ventilation débouche sur l'extérieur. Il faut poser à l'extérieur de chaque porte d'accès une pancarte portant l'avertissement « ATTENTION : PRODUITS CHIMIQUES — PERSONNES AUTORISÉES SEULEMENT » en lettres majuscules.

Seuls ont accès au local l'agriculteur accrédité ou une personne travaillant sous la surveillance de ce dernier.

Élimination des contenants de pesticides et des matériaux contaminés

Il faut brûler ou jeter dans un dépotoir les contenants et emballages de pesticides faits de papier ou de carton, ainsi que tout autre matériau en papier ayant servi à nettoyer des éclaboussures ou des déversements.

Il faut faire en sorte que les gens et les animaux ne s'approchent pas de la fumée et que celle-ci ne soit pas emportée par le vent vers des bâtiments, des routes ou des chemins, ou tout endroit habité ou fréquenté. Les contenants plastiques ne doivent pas être brûlés.

Les contenants non rincés contiennent parfois jusqu'à 3 % du volume initial de produit. Si cette quantité de pesticide toxique est rejetée avec le contenant, elle présente un danger pour les personnes susceptibles de le manipuler ainsi que pour l'environnement (l'approvisionnement en eau par exemple). Le fait de ne pas rincer équivaut à un gaspillage — pourquoi ne pas utiliser cette quantité pour l'usage auquel le produit est destiné et pour lequel il a été acheté, à savoir lutter contre les ennemis des cultures.

Rincer tous les contenants de métal, de plastique ou de verre trois fois, et verser l'eau de rinçage dans la cuve du pulvérisateur. On peut aussi utiliser des dispositifs de rinçage pour percer un trou au fond du contenant et faciliter le transvasement de l'eau de rinçage dans la cuve. Ce travail prend moins d'une minute. Rapporter le contenant rincé à un fournisseur qui participe au programme de ramassage et de recyclage des contenants de pesticides.

Pour éliminer les pesticides contaminés, périmés ou excédentaires, s'adresser au fournisseur de pesticides de la localité. Dans certains cas, le fournisseur accepte de reprendre la quantité inutilisée de pesticide à condition qu'elle soit dans son emballage d'origine.

Le ministère de l'Environnement a conclu une entente avec la société Safety-Kleen pour que celle-ci assure l'enlèvement des pesticides de rebut, moyennant certains frais à payer par la personne qui demande ce service. Appeler la société Safety-Kleen à London (Ontario), au (519) 451-6630, pour faire enlever les pesticides non utilisés ou les produits contaminés.

S'adresser à un transporteur de déchets agréé (autorisé à transporter des déchets dangereux en vertu de la *Loi sur la protection de l'environnement*) pour qu'il vienne ramasser les pesticides contaminés ou de rebut. Consulter les pages jaunes de l'annuaire téléphonique de la région aux rubriques « Résidus liquides — Ramassage » ou « Déchets — Gestion » pour trouver le numéro d'un transporteur agréé, ou se renseigner auprès du bureau local du ministère de l'Environnement de l'Ontario.

Surveiller dans le journal local ou les publications agricoles la parution des annonces concernant les programmes de ramassage des pesticides agricoles de rebut, ou se renseigner auprès de son fournisseur de pesticides. Durant les journées de ramassage, on peut se débarrasser gratuitement des pesticides concentrés excédentaires (maximum 25 L).

Emballages solubles dans l'eau

Afin de simplifier l'élimination des emballages de pesticides vides, l'industrie a remis sur le marché un emballage soluble qui se dissout dans la cuve du pulvérisateur. Les emballages hydrosolubles mis au marché sous les noms Clean Pak, Solupak, et Toss-N-Go sont utilisés pour emballer des pesticides sous forme de poudre fluide ou de poudre mouillable.

Le matériau d'emballage hydrosoluble généralement utilisé est l'APV (alcool polyvinylique). Ce matériau se dissout complètement dans le pulvérisateur lorsqu'il est ajouté à l'eau du réservoir conformément aux instructions du fabricant.

Manipulation

- Éviter de mouiller les sachets hydrosolubles avant de les ajouter à la cuve du pulvérisateur.
- Ne pas manipuler les sachets hydrosolubles avec des mains ou des gants mouillés.
- Ne sortir les sachets hydrosolubles de leur suremballage (l'emballage extérieur fait de matériau non soluble) qu'au moment de les ajouter à la cuve du pulvérisateur.
- Toujours refermer hermétiquement le suremballage pour protéger de l'humidité les sachets qui restent.

Mélange

- Ajouter les sachets hydrosolubles lorsque la cuve est remplie d'eau au quart et que l'agitateur est en marche.
- Cinq minutes suffisent normalement pour que la dissolution des sachets soit complète, cette durée variant selon la température et l'agitation de l'eau.
- Ajouter tout autre pesticide compatible pendant que la cuve continue de se remplir.
- Se référer à l'étiquette pour connaître le mode d'emploi particulier à chaque produit.

Compatibilité

- Ne pas ajouter de pesticides qui seraient incompatibles avec le matériau d'emballage en APV.
- Ne pas mélanger les sachets avec un produit contenant du bore (par exemple, Solubor), des oligo-éléments chélatés ou des engrais hydrosolubles. Il risquerait de se former dans la cuve une substance collante et insoluble.
- Après la pulvérisation d'une bouillie contenant du bore, des oligo-éléments chélatés ou des engrais hydrosolubles, vider la cuve complètement et la rincer avant d'utiliser un produit à base d'APV.

Lire toutes les étiquettes et les modes d'emploi attentivement. Pour plus de détails, consulter un distributeur de produits agrochimiques.

Pulvérisateurs

Les pulvérisateurs à herbicides capables de débiter suffisamment de litres à l'hectare pour bien couvrir tout le feuillage conviennent à la pulvérisation des insecticides en émulsion.

Les pulvérisateurs qui ont servi à épandre des herbicides à base de 2,4-D doivent être nettoyés à fond avec un détergent contenant de l'ammoniaque pour prévenir tout dommage à la culture.

Une bouillie contenant des poudres mouillables doit être agitée pendant toute la durée de la pulvérisation.

Les pompes doivent pouvoir assurer le débit et la pression voulues et être, en outre, d'un type compatible avec les matières pulvérisées. Ne pas oublier que plus on élève la pression, plus on augmente le risque que la bouillie soit emportée par le vent vers d'autres cultures.

Régler le pulvérisateur au moins deux fois par saison de végétation, avec chacun des différents jeux de buses utilisés. Les buses dont la pastille ou d'autres pièces sont usées n'ont pas le même débit que les autres.

Vérifier le débit de chaque buse au moins une fois par an. Remplacer les buses dont le débit dépasse de 10 % le débit nominal.

Pour des renseignements sur le réglage des pulvérisateurs, consulter l'édition courante de la publication 75F du MAAARO intitulée *Guide de lutte contre les mauvaises herbes*. Voir sur le site Web du MAAARO les formules de calcul pour le réglage des pulvérisateurs.

Traitement en bandes

Le traitement insecticide en bandes consiste à appliquer la quantité de produit recommandée sur une partie seulement de la largeur des rangs. Le traitement en bandes ne demande pas un mélange plus concentré de pesticides et il permet de couvrir plus d'hectares avec le même volume que si on fait une pulvérisation en pleine surface. Par exemple, si on traite seulement le tiers de la largeur du rang, on peut couvrir avec la même quantité de bouillie une surface trois fois plus grande que si on traite les rangs sur toute leur largeur.

Pulvérisation par avion ou hélicoptère

Les entrepreneurs qui font des traitements phytosanitaires par voie aérienne doivent être titulaires d'un permis d'épandage commercial de pesticides par aéronef qui est délivré par le ministère de l'Environnement de l'Ontario. Ils doivent aussi obtenir de ce ministère des permis spéciaux quand ils utilisent des pesticides inscrits aux annexes 1 et 3 et des phytohormones inscrites à l'annexe 2 de la Loi sur les pesticides. Un agent du ministère inspectera les lieux qui doivent être traités pour vérifier que la pulvérisation ne comporte pas de risque.

La pulvérisation de substances phytosanitaires dans des conditions imprudentes constitue une infraction au regard de la *Loi sur les produits antiparasitaires* du Canada et de la *Loi sur les pesticides* de l'Ontario.

Prendre en toutes circonstances toutes les précautions nécessaires pour que le brouillard pesticide soit le moins possible emporté par le vent. Redoubler de prudence quand il s'agit de pulvériser des insecticides par aéronef, en particulier les insecticides toxiques pour les abeilles comme le Sevin (carbaryl).

Ne pas traiter par temps venteux. Même par les journées les plus calmes, le vent emportera une partie de la pulvérisation. Pour réduire cet inconvénient au minimum, faire le traitement en soirée ou tôt le matin.

S'assurer de bien spécifier dans le contrat le produit à utiliser et la dose. Ne peuvent être épandus par aéronef que les produits pour lesquels cet usage est expressément autorisé sur l'étiquette.

Dérive des pesticides

La dérive de pesticides peut laisser des résidus indésirables sur les cultures voisines et peut être dangereuse pour les personnes ou les animaux qui se tiennent à proximité. De plus, elle peut réduire la quantité de produit épandue sur la surface traitée au point de la rendre inefficace.

Les utilisateurs de pesticides doivent faire tous les efforts possibles pour réduire et empêcher la dérive en faisant attention aux points suivants :

- lire attentivement l'étiquette;
- connaître la toxicité du produit utilisé;
- laisser des bandes tampons le long des cours d'eau et des champs avoisinants;
- choisir le bon débit d'eau;
- choisir la bonne buse et, dans la mesure du possible, utiliser des buses Venturi ou à admission d'air car elles réduisent la dérive de façon appréciable comparativement aux buses traditionnelles;
- surveiller les conditions atmosphériques, surtout la vitesse du vent et sa direction;
- chercher dans toute la mesure du possible à empêcher la formation d'un panache en équipant le pulvérisateur de certains accessoires (caches, carénages, écrans, rideaux d'air);
- utiliser des adjuvants réducteurs de dérive;
- utiliser des humecteurs à mèche;
- régler correctement la distance entre la buse et la cible;
- s'abstenir de pulvériser quand les conditions ne sont pas bonnes.

Ne faire aucune pulvérisation à bas volume et à brouillard fin avec du matériel traditionnel lorsque la vitesse du vent dépasse 10 km/h. On peut à la rigueur faire une pulvérisation lorsque le vent souffle, au maximum à 20 km/h, à certaines conditions : régler les buses pour que les gouttelettes ne soient pas trop fines; laisser des bandes tampons suffisamment larges autour des endroits sensibles et des zones résidentielles; prendre toutes les précautions pour que le vent emporte le moins possible la bouillie pulvérisée.

Les producteurs doivent être conscients du fait qu'ils sont responsables de tout préjudice causé par la dérive des pesticides qu'ils pulvérisent et ce, quel que soit le lieu où ces produits vont se déposer. Ils doivent répondre des dégâts que la pulvérisation peut occasionner aux cultures et aux plantes ornementales et de la présence indésirable ou en quantité illégale de résidus sur les cultures et les biens de leurs voisins. Il incombe au producteur de prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter que les produits pulvérisés soient entraînés par le vent et causent des préjudices donnant matière à des actions en dommages-intérêts. La responsabilité du producteur est également engagée lorsque, notamment, une pulvérisation projette de la bouillie sur les vitres d'un véhicule et provoque un accident à cause de la perte de visibilité, ou qu'elle déclenche des réactions allergiques ou asthmatiques chez des personnes se trouvant à proximité, même à l'extérieur de sa propriété.

Les producteurs doivent donc prendre les précautions nécessaires pour que les bouillies pulvérisées ne soient pas emportées par le vent et ne causent pas des préjudices pouvant donner lieu à des poursuites.

Pour plus d'informations, se référer à la fiche technique du MAAARO *Diminution de la dérive des pesticides et des dommages aux cultures*, commande n° 00-104, au fascicule *Les pratiques de gestion optimales — Entreposage, manutention et application des pesticides*, et au vidéo *How to Manage Spray Drift* produit par le Collège de Ridgetown.

Résidus de pesticides dans les cultures à récolter, à consommer ou à pâturer

Les résidus de certains pesticides disparaissent rapidement après leur application, d'autres persistent sous forme toxique plus longtemps. Si l'on donne au bétail des végétaux qui ont été traités avec un pesticide rémanent, les substances toxiques qu'ils contiennent tendent à s'accumuler dans le tissu adipeux des animaux; les vaches laitières sécréteront dans le lait ces résidus ou le produit de leur métabolisme. Les jeunes taures, les génisses et les vaches taries accumuleront ces poisons dans le gras de leur corps et les excréteront plus tard dans leur lait lorsqu'elles auront vêlé.

Ne pas utiliser comme litière des résidus de cultures traitées avec du Thiodan ou de l'Endosulfan.

Empoisonnement des abeilles

Les abeilles domestiques, comme beaucoup d'autres abeilles et insectes, jouent un rôle important dans la pollinisation des plantes. De nombreuses plantes cultivées sont une importante source de pollen et de miel. Il faut donc tout faire pour ne pas empoisonner les abeilles qui butinent ces cultures à l'époque de la floraison.

Les insecticides sont nécessaires pour éliminer les insectes ravageurs. En utilisant les insecticides avec discernement, on peut éliminer les insectes nuisibles tout en épargnant les abeilles. Voici certaines précautions à prendre pour ne pas empoisonner les abeilles.

- Ne pas pulvériser d'insecticides sur des cultures en fleurs qui sont fréquentées par des abeilles. Si un traitement est indispensable, l'effectuer tôt le matin ou en soirée lorsque les abeilles sont dans leurs ruches. Les abeilles ne butinent généralement pas quand il fait moins de 13 C.
- S'il faut absolument utiliser un insecticide qui est toxique pour les abeilles à un moment où elles butinent, avertir les apiculteurs voisins afin qu'ils puissent mettre leurs abeilles à l'abri.
- Ne pas appliquer d'insecticides par temps venteux de façon à éviter que le vent n'emporte l'insecticide vers des ruches avoisinantes.

Pour éviter de laisser sur les cultures des résidus d'insecticides, d'herbicides et de fongicides qui dépassent les niveaux tolérés :

- **Ne pas faire de traitement sur une culture dont la récolte aura lieu avant la fin de l'intervalle traitement-récolte indiqué sur l'étiquette du produit.**
- **N'utiliser que les produits homologués sur la culture et contre l'ennemi à combattre.**
- **Ne pas dépasser la dose recommandée.**
- **Ne pas utiliser le produit plus souvent qu'il n'est recommandé sur l'étiquette.**

Pour lutter contre des insectes par exemple, ne jamais traiter quand le nombre de jours qui restent jusqu'à la récolte est inférieur à celui qui est recommandé sur l'étiquette. Par exemple, Malathion 500 EC - 2,75 L/ha (7 jours) indique qu'il ne faut pas traiter si la récolte commence moins de sept jours après et qu'il ne faut pas pulvériser, par hectare, en une fois, plus de 2,75 L de concentré émulsifiable titrant 50 % de Malathion.

- Les épandages au sol sont normalement moins dangereux pour les abeilles que les traitements par aéronef, car ils provoquent habituellement moins de dérive.
- Si on a un choix de produits, choisir ceux qui sont le moins toxiques pour les abeilles. Les produits en poudre sont plus toxiques que les produits à pulvériser; les formulations sous forme de concentrés émulsifiables (EC) sont moins toxiques que les formulations sous forme de poudres mouillables (WP).

La plupart des organophosphorés et des carbamates sont extrêmement toxiques pour les abeilles. La liste des insecticides toxiques pour les abeilles qu'on utilise en agriculture figure dans le tableau 1-2, page 13.

Les autres insecticides mentionnés dans ce guide peuvent être appliqués en tout temps sans risque

Tableau 1-2. Toxicité relative des insecticides pour les abeilles

Groupe 1. **Très toxiques. Ne pas appliquer sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleurs.**	
Pounce	perméthrine
Diazinon	diazinon
Lannate	méthomyl
Lorsban, Pyrinex	chlorpyrifos
Malathion	malathion
Orthene	acéphate
Ripcord, Cymbush	cyperméthrine
Sevin	carbaryl
Groupe 2. **Modérément toxiques. N'appliquer que tôt le matin ou en fin de soirée[1].**	
Decis	deltaméthrine
Dylox	triclorfon
Pirimor	pyrimicarbe
Groupe 3. Relativement peu toxiques	
Tous les fongicides	

1 S'il fait inhabituellement froid au moment du traitement, il arrive que les insecticides restent toxiques jusqu'à 20 fois plus longtemps que par temps doux. Lorsque les températures sont élevées de bonne heure le matin ou en fin de soirée, les abeilles commencent parfois à butiner plus tôt le matin et continuent plus tard le soir.

particulier pour les abeilles. Consulter l'étiquette des différents produits.

Lorsqu'on envisage d'épandre des pesticides, avertir les apiculteurs du voisinage afin qu'ils puissent déménager leurs colonies à l'extérieur de la zone dangereuse. Communiquer avec le responsable provincial de l'apiculture au 1 888 466-2372 pour obtenir la liste des apiculteurs situés dans le voisinage.

Concentration des pesticides

La plupart des pesticides sont vendus par des fabricants différents sous des noms différents et la concentration diffère souvent d'un produit à l'autre. Si le pesticide qu'on utilise n'a pas la même concentration que celle indiquée dans la présente publication, il faut recalculer la dose à épandre de manière à ce que la quantité de matière active effectivement épandue corresponde à celle qui est recommandée. Voir le tableau 1-3, page 15, pour un exemple de calcul.

Ne pas remplacer par d'autres produits les pesticides qui sont recommandés spécifiquement pour cultiver le tabac, car ils peuvent être dommageables pour cette culture ou laisser sur les feuilles des résidus chimiques indésirables.

Traitement des semences

Les produits employés pour conditionner et traiter les semences sont toxiques pour les humains et les animaux. Il ne faut pas respirer les vapeurs ou la poussière qui se dégagent pendant que l'on traite les semences ou lorsqu'on manipule les semences traitées. Porter des gants de néoprène ou de nitrile. Le traitement terminé, se laver à fond pour débarrasser la peau de tous les résidus de produits chimiques qui ont pu y adhérer.

Les semences traitées sont toxiques. Ne jamais les donner à des animaux. Les sacs qui ont contenu des semences traitées doivent être éliminés conformément aux indications données à la rubrique sur l'élimination des contenants de pesticides, page 9.

Résistance aux pesticides

Un ravageur est dit résistant à un pesticide lorsque la concentration qui suffisait pour le tuer n'est plus efficace. En général, la résistance aux pesticides apparaît à la suite d'expositions répétées à un produit chimique particulier. Un petit nombre d'individus naturellement résistants survivent après chaque traitement, alors que les individus sensibles sont détruits. Les survivants se multiplient et remplacent graduellement les individus sensibles. Pour finir, la population ne compte plus que des individus résistants, contre lesquels le pesticide est devenu inefficace.

La résistance aux pesticides peut apparaître très rapidement. On ne doit pas se servir d'un produit chimique de façon répétée, mais en alterner l'utilisation avec un autre produit chimique ayant un mode d'action différent. Cette précaution permettra de ralentir l'apparition d'une résistance chez les ravageurs.

Un grand nombre de pesticides vendus sous différentes marques de commerce sont en fait des produits semblables contenant la même matière active ou ont en commun le même mode d'action. C'est le cas par exemple de la cyperméthrine qui est vendue sous les marques de commerce Ripcord et Cymbush. En outre, des pesticides différents par la matière active peuvent avoir le même mode d'action. Ainsi le fait d'utiliser consécutivement du Benlate et de l'Easout équivaut à utiliser du Benlate deux fois de suite. Les ravageurs acquièrent simultanément une résistance à ces deux produits chimiques bien qu'un seul des deux soit utilisé de façon répétée. Ce phénomène a également été constaté avec de nombreuses pyréthrines de synthèse.

On peut consulter le spécialiste en cultures de sa région pour savoir quels pesticides on peut utiliser en alternance.

Accréditation des producteurs ontariens en matière de manutention des pesticides

En vertu du règlement 914 de la *Loi sur les pesticides*, les producteurs agricoles sont tenus de suivre une formation, le Cours à l'intention des utilisateurs sur l'emploi sécuritaire des pesticides, avant d'acheter et d'utiliser des pesticides inscrits aux annexes 1, 2 ou 5 sur les terres qu'ils exploitent à des fins agricoles.

Dans chaque exploitation agricole, au moins une personne doit avoir suivi la formation et être accréditée.

Aux termes de la *Loi sur les pesticides* est agriculteur la personne qui exploite actuellement des terres agricoles à des fins agricoles ou forestières et dont les terres sont classées en tant que biens-fonds agricoles conformément à l'article 7 de la *Loi sur l'évaluation foncière* de l'Ontario.

Formation des aides agricoles en matière de manutention des pesticides inscrits aux annexes 2 et 5

Depuis janvier 2000, toutes les personnes qui aident aux travaux agricoles doivent recevoir une formation à la manutention sécuritaire des pesticides qui est reconnue par le ministère de l'Environnement, avant de pouvoir manipuler ou utiliser des pesticides inscrits aux annexes 2 ou 5 et ce, sous la supervision d'un producteur accrédité.

Cette exigence s'applique à tous les aides agricoles, y compris les membres de la famille, les employés agricoles et les travailleurs saisonniers.

Les aides ne sont pas tenus de passer un examen écrit. Ils doivent avoir 16 ans ou plus. Pour recevoir leur formation, ils peuvent soit suivre le Cours à l'intention des utilisateurs sur l'emploi sécuritaire des pesticides, sans subir l'examen d'accréditation, soit suivre une formation à la ferme donnée par un producteur qui a reçu la formation pour être instructeur qualifié.

Pour obtenir de plus amples renseignements et la liste des cours, ainsi que les dates et lieux des séances d'examen, visiter le site Web du Programme ontarien de formation en matière de pesticides à www.ridgetownc.uoguelph.ca/opep/.

Pour s'inscrire au Cours à l'intention des utilisateurs sur l'emploi sécuritaire des pesticides ou pour passer les examens (pour ceux qui renouvellent leur accréditation), ou pour de plus amples renseignements sur la formation des aides agricoles, dans toutes les régions de l'Ontario, prière d'appeler au 1 800 652-8573 ou au (519) 674-1580, d'envoyer une télécopie au (519) 674-1589, ou d'adresser un courriel à opep@ridgetownc.uoguelph.ca

Comment utiliser le facteur de conversion applicable aux herbicides

Multiplier la quantité de matière active recommandée dans le tableau 1-3 par le facteur de conversion pour obtenir la quantité de produit à utiliser. Par exemple :

Produits secs :

Si l'on doit épandre 2,25 kg de napropamide/ha pour combattre les annuelles en germination dans le tabac jaune et qu'on utilise du Devrinol DF (50 % de m.a.), le calcul est le suivant : 2,25 x 2 = 4,5 kg de produit/ha.

Si on épand le produit en bandes de 30 cm sur les rangs de tabac espacés de 107 cm, on multiplie la dose recommandée pour un traitement en pleine surface par la largeur de la bande, puis on divise par la largeur du rang : 4,5 x 30/107 = 1,26 kg/ha ou 0,5 kg /ac (produit).

Produits liquides ou fluides :

Si on doit épandre 0,125 kg de fluazifop-p-butyl/ha pour combattre les graminées annuelles levées

Tableau 1-3. Pesticides utilisés dans la culture du tabac jaune en Ontario

Nom commun et exemples de marque de commerce[1]		Usage[2]	Forme[3]	Matière active garantie	Facteur de conversion[4]	Classification des pesticides en Ontario[5]	Entreposage durant l'hiver[6]
acéphate	Orthene	i	SP	75 %		2	C
alcool gras (n-décanol)	Chiptac	é	Li	78 %		3	
alcool gras (n-décanol)	Delete	é	Li	688 g/L		3	
alcool gras (n-décanol)	Emtrol Ten	é	Li	722 g/L		3	
alcool gras (n-décanol)	Gold Leaf C-10	é	Li	680 g/L		3	
alcool gras (n-décanol)	Pfizol-10	é	Li	688 g/L		3	
alcool gras (n-octanol et n-décanol)	Emtrol	é	Li	731 g/L		3	
bacillus thuringiensis	Bactospeine	i	Li	8 800 UI/mg		3	
bacillus thuringiensis	Dipel	i	WP	16 000 UI/mg		3	
bacillus thuringiensis	Thuricide	i	Li	4 000 UI/mg		3	
Bactospeine	*bacillus thuringienis*	i	Li	8 800 UI/mg		3	
Basamid	dazomet	ifnh	Gr	98 %	1,02	2	C
Benesan	lindane	i	WP	50 %		2	
Benlate	bénomyl	f	WP	50 %		3	
bénomyl	Benlate	f	WP	50 %		3	
carbaryl	Sevin	i	WP,WP, Su	50 %, 80 %, 480 g/L		3	
Chiptac	alcool gras (n-decanol)	é	Li	78 %		3	
chlorpyrifos	Lorsban	i	EC,WP	480 g/L, 50 %		2	
chlorpyrifos	Pyrinex	i	EC	480 g/L		2	
Cymbush	cyperméthrine	i	EC	250 g/L		2	
cyperméthrine	Cymbush	i	EC	250 g/L		2	
cyperméthrine	Ripcord	i	EC	400 g/L		2	
dazomet	Basamid	ifnh	Gr	98 %	1,02	2	C
Decis	deltaméthrine	i	EC	50 g/L		2	
Delete	alcool gras (n-decanol)	e	Li	688 g/L		3	
deltaméthrine	Decis	i	EC	50 g/L		2	
Devrinol DF	napropamide	h	DF	50 %	2	3	C
diazinon	Diazinon	i	WP	50 %		2	
Diazinon	diazinon	i	WP	50 %		2	
1,3- dichloropropène	Telone II	n	Li	94 %		2	
1,3- dichloropropène+ chloropicrine	Telone C-17	ifn	Li	78 % +16,5 %		2	
Dipel	*bacillus thuringienis*	i	WP	16 000 UI/mg		3	
Dithane	mancozèbe	f	WP, Gr	80 %, 75 %			
Dylox	trichlorfon	i	EC	420 g/L		3	
Emtrol	alcool gras (n-octanol et n-décanol)	é	Li	731 g/L		3	

1. Les marques déposées figurent en lettres majuscules. La mention d'une marque déposée ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit ni qu'il en recommande l'utilisation à l'exclusion des autres produits comparables.
2. i = insecticide f = fongicide h = herbicide n = nématicide e = produit d'ébourgeonnement
3. EC = concentré émulsifiable DF = produit pulvérulent Gr = granulé Li = liquide SC = concentré à pulvériser Sn = solution SP = poudre soluble Su = suspension (pâte fluide) WP = poudre mouillable
4. Voir page 14 l'information sur l'utilisation du facteur de conversion.
5. Classification des pesticides dans les annexes de la Loi sur les pesticides. Annexe 1 : Produits exclusivement réservés aux détenteurs de permis. Annexe 2 : Produits dont l'utilisation est réservée aux agriculteurs, aux exterminateurs qualifiés, aux entrepreneurs agréés et aux détenteurs de permis. Annexe 3 : Produits pouvant être utilisés par les agriculteurs et par les particuliers à des fins domestiques. Annexe 4 Produits exclusivement à usage domestique. Annexe 5 : Produits exclusivement à usage agricole. Semblables à ceux de l'annexe 2. Annexe 6 Produits semblables à ceux de l'annexe 4, mais pouvant être homologués à des fins agricoles ou commerciales. Contenants d'au moins 1 L.
6. A = Craint le gel. B = Éviter de laisser geler. Si le produit est gelé, le laisser réchauffer à 10-20 C et bien l'agiter avant l'utilisation. C = En général, ne craint pas le gel. Entreposer dans un endroit frais et sec.

Tableau 1-3. Pesticides utilisés dans la culture du tabac jaune en Ontario

Nom commun et exemples de marque de commerce[1]		Usage[2]	Forme[3]	Matière active garantie	Facteur de conversion[4]	Classification des pesticides en Ontario[5]	Entreposage durant l'hiver[6]
Emtrol Ten	alcool gras (n-décanol)	é	Li	722 g/L		3	
fluazifop-p-butyl	Fusilade II	h	EC	125 g/L	8	5	C
formaldéhyde	Formalin	f	Sn	37 %		3	
Formalin	formaldéhyde	f	Sn	37 %		3	
Fusilade II	fluazifop-p-butyl	h	EC	125 g/L	8	5	C
glyphosate	Roundup Transorb	h	Sn	360 g/L	2.78	6	B
glyphosate	Roundup	h	Sn	356 g/L	2.81	3	B
glyphosate	Wrangler	h	Sn	356 g/L	2.81	3	B
glyphosate	Renegade	h	Sn	356 g/L	2.81	3	B
glyphosate	Laredo	h	Sn	356 g/L	2.81	3	B
glyphosate TMS	Touchdown 480	h	Sn	330 g/L	3.03	6	B
Gold Leaf C-10	alcool gras (n-décanol)	f	Li	680 g/L		3	
isothiocyanate de methyle/ dichloropropène	Vorlex Plus	ifnh	Li	40 % + 20 %	1.74	2	B
isothiocyanate de méthyle/dichloropropène/ chloropicrine	Vorlex Plus CP	ifnh	Li	34 %+17 % + 15 %	1.39	2	B
Lannate	méthomyl	i	SC	215 g/L		2	
Laredo	glyphosate	h	Sn	356 g/L	2.81	3	B
lindane	Benesan	i	WP	50 %		2	
lindane	Lindane	i	WP	25 %		2	
Lindane	lindane	i	WP	25 %		2	
Lorsban	chlorpyrifos	i	EC, WP	480 g/L, 50 %		2	
Malathion	malathion	i	EC	500 g/L		3	
malathion	Malathion	i	EC	500 g/L		3	
mancozèbe	Dithane	f	WP, Gr	80 %, 75 %			
metalaxyl	Ridomil Gold	f	EC	480 g/L		2	
métam-sodium	Vapam	ifnh	Sn	380 g/L	2.63	3	C
méthomyl	Lannate	i	SC	215 g/L		2	
napropamide	Devrinol DF	h	DF	50 %	2	3	C
Orthène	acéphate	i	SP	75 %		2	C
perméthrine	Pounce	i	EC	384 g/L		3	
Pfizol 10	alcool gras (n-décanol)	é	Li	688 g/L		3	
pyrimicarbe	Pirimor	i	WP	50 %		2	
Pirimor	pyrimicarbe	i	WP	50 %		2	
Pounce	perméthrine	i	EC	384 g/L		3	
Pyrinex	chlorpyrifos	i	EC	480 g/L		2	
Renegade	glyphosate	h	Sn	356 g/L	2.81	3	B
Ridomil Gold	métalaxyl	f	EC	480 g/L		2	

1. Les marques déposées figurent en lettres majuscules. La mention d'une marque déposée ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit ni qu'il en recommande l'utilisation à l'exclusion des autres produits comparables.
2. i = insecticide f = fongicide h = herbicide n = nématicide é = produit d'ébourgeonnement
3. EC = concentré émulsifiable DF = produit pulvérulent Gr = granulé Li = liquide SC = concentré à pulvériser Sn = solution SP = poudre soluble Su = suspension (pâte fluide) WP = poudre mouillable
4. Voir page 14 l'information sur l'utilisation du facteur de conversion.
5. Classification des pesticides dans les annexes de la Loi sur les pesticides. Annexe 1 : Produits exclusivement réservés aux détenteurs de permis. Annexe 2 : Produits dont l'utilisation est réservée aux agriculteurs, aux exterminateurs qualifiés, aux entrepreneurs agréés et aux détenteurs de permis. Annexe 3 : Produits pouvant être utilisés par les agriculteurs et par les particuliers à des fins domestiques. Annexe 4 : Produits exclusivement à usage domestique. Annexe 5 : Produits exclusivement à usage agricole. Semblables à ceux de l'annexe 2. Annexe 6 : Produits semblables à ceux de l'annexe 4, mais pouvant être homologués à des fins agricoles ou commerciales. Contenants d'au moins 1 L.
6. A = Craint le gel. B = Éviter de laisser geler. Si le produit est gelé, le laisser réchauffer à 10-20 C et bien l'agiter avant l'utilisation. C = En général, ne craint pas le gel. Entreposer dans un endroit frais et sec

Tableau 1-3. Pesticides utilisés dans la culture du tabac jaune en Ontario

Nom commun et exemples de marque de commerce[1]		Usage[2]	Forme[3]	Matière active garantie	Facteur de conversion[4]	Classification des pesticides en Ontario[5]	Entreposage durant l'hiver[6]
Ripcord	cyperméthrine	i	EC	400 g/L		2	
Roundup Transorb	glyphosate	h	Sn	360 g/L	2,78	6	B
Roundup	glyphosate	h	Sn	356 g/L	2,81	3	B
Sevin	carbaryl	i	WP, WP, Su	50 %, 80 %, 480 g/L		3	
Telone II	1,3- dichloropropène	n	Li	94 %		2	
Telone C-17	1,3- dichloropropène + chloropicrine	ifn	Li	78 % +16,5 %		2	
Thuricide	*bacillus thuringienis*	i	Li	4 000 UI/mg		3	
Touchdown 480	glyphosate TMS	h	Sn	330 g/L	3,03	6	B
trichlorfon	Dylox	i	EC	420 g/L		3	
Vapam	métam-sodium	ifnh	Sn	380 g/L	2,63	3	C
Vorlex Plus	isothiocyanate de méthyle/ dichloropropène	ifnh	Li	40 % + 20 %	1,74	2	B
Vorlex Plus CP	isothiocyanate de méthyle/ dichloropropène/ chloropicrine	ifnh	Li	34 % +17 % + 15 %	1,39	2	B
Wrangler	glyphosate	h	Sn	356 g/L	2,81	3	B

1. Les marques déposées figurent en lettres majuscules. La mention d'une marque déposée ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit ni qu'il en recommande l'utilisation à l'exclusion des autres produits comparables.
2. i = insecticide f = fongicide h = herbicide n = nématicide é = produit d'ébourgeonnement
3. EC = concentré émulsifiable DF = produit pulvérulent Gr = granulé Li = liquide SC = concentré à pulvériser Sn = solution SP = poudre soluble Su = suspension (pâte fluide) WP = poudre mouillable
4. Voir page 14 l'information sur l'utilisation du facteur de conversion.
5. Classification des pesticides dans les annexes de la Loi sur les pesticides. Annexe 1 : Produits exclusivement réservés aux détenteurs de permis. Annexe 2 : Produits dont l'utilisation est réservée aux agriculteurs, aux exterminateurs qualifiés, aux entrepreneurs agréés et aux détenteurs de permis. Annexe 3 : Produits pouvant être utilisés par les agriculteurs et par les particuliers à des fins domestiques. Annexe 4 : Produits exclusivement à usage domestique. Annexe 5 : Produits exclusivement à usage agricole. Semblables à ceux de l'annexe 2. Annexe 6 : Produits semblables à ceux de l'annexe 4, mais pouvant être homologués à des fins agricoles ou commerciales. Contenants d'au moins 1 L.
6. A = Craint le gel. B = Éviter de laisser geler. Si le produit est gelé, le laisser réchauffer à 10-20 °C et bien l'agiter avant l'utilisation. C = En général, ne craint pas le gel. Entreposer dans un endroit frais et sec.

dans le tabac jaune et qu'on utilise du Fusilade II (125 g de m.a./L), le calcul est le suivant : 0,125 x 8 = 1 L de produit/ha.

Si le produit doit être épandu en bandes de 30 cm sur les rangs de tabac espacés de 107 cm, on multiplie la dose recommandée pour un traitement en pleine surface par la largeur de la bande, puis on divise par la largeur du rang : 1 x 30/107 = 0,28 L/ha ou 0,1 L/ac (produit).

Délai minimal entre un traitement de postlevée et une pluie

Un traitement herbicide de postlevée risque de perdre de son efficacité s'il est suivi d'une pluie. Cet effet varie selon l'herbicide, la formulation, le laps de temps et les conditions d'assèchement avant la pluie ainsi que la quantité, l'intensité et la durée de la pluie.

Les recommandations ci-dessous sont fondées sur l'information portée par l'étiquette des différents produits ainsi que sur les précisions communiquées par les fabricants.

2 heures	Fusilade II
4 heures	Roundup Transorb
6 heures	Roundup, Touchdown

Pour en savoir plus, s'adresser au fabricant. Dans le cas où on mélange en cuve plusieurs spécialités, c'est l'intervalle le plus long qu'il faut retenir.

2. Fertilisation et gestion des sols

La fertilisation joue un rôle essentiel dans l'obtention de rendements maximaux de tabac de qualité supérieure. Elle demande à être faite avec soin.

La formulation des engrais et la quantité à épandre varient selon le type de tabac et le sol où on le cultive. Les effets d'un épandage d'engrais dépendent de nombreux facteurs : fertilité et gestion du sol, acidité et teneur en matière organique du sol, apport de fumier, méthodes culturales, incidence des maladies, cultivar de tabac. Les engrais commerciaux servent à corriger les carences du sol et à équilibrer les éléments nutritifs. Une bonne rotation des cultures et l'enfouissement d'engrais verts appropriés apportent au sol la matière organique qui contribue à freiner l'érosion du sol et le lessivage des éléments nutritifs nécessaires aux plantes.

Sauf indication contraire, les recommandations données dans la présente publication s'appliquent au tabac jaune.

La Loi sur les engrais

La fabrication des engrais agricoles est réglementée par la Loi sur les engrais, une loi fédérale qui est administrée par l'Agence canadienne d'inspection des aliments relevant d'Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Normes relatives aux engrais pour tabac

Des normes particulières s'appliquent aux formes d'azote et aux quantités de chlore et de magnésium à inclure dans les engrais pour tabac.

Azote

Il faut qu'au moins un quart de l'azote total soit sous forme de nitrate, sauf dans le cas des engrais épandus en bandes latérales où le nitrate doit compter pour au moins la moitié de l'azote total.

Chlore

Le chlore est à utiliser à faible dose; il peut en effet nuire à la croissance des plantules et réduire la combustibilité des feuilles de tabac séchées en élevant leur capacité de rétention d'humidité. Les feuilles de tabac qui contiennent trop de chlore brûlent moins bien et absorbent trop d'humidité. Un excès de chlore dans le lit de semence peut être toxique pour les jeunes plantules et contribuer aux dommages causés par les sels solubles dans le sol.

On recommande que l'engrais spécial épandu au moment du semis, le 4-30-8, ne contienne pas plus de 1,25 % de chlore.

Pour la culture en plein champ, la quantité de chlore apportée par les différents engrais ne doit pas dépasser 23 kg/ha en tout; la plus grande partie doit être épandue au moment du repiquage, le reste ensuite.

Magnésium

L'engrais spécial pour lit de semence (4-30-8) doit contenir un minimum de 2 % de magnésium hydrosoluble.

Oligo-éléments

Conformément au règlement d'application de la *Loi sur les engrais*, tout engrais intentionnellement enrichi d'oligo-éléments doit porter une étiquette indiquant la quantité garantie de chacun des oligo-éléments, exprimée en pourcentage du poids total.

Analyses de sol

Les analyses de sol reconnues par le MAAARO sont les outils les plus précis à la disposition des agriculteurs ontariens pour déterminer les quantités de phosphore, de potassium, de magnésium et de chaux qui doivent être apportées aux cultures. Le tableau 2-1 intitulé *Analyses de sol reconnues par le MAAARO*, page 19, donne la liste des matières qu'on peut soumettre aux laboratoires et des facteurs qui sont analysés.

Tableau 2-1. Analyses de sol reconnues par le MAAARO

Matière analysée	Facteur analysé[1]
Sols pour grandes cultures, production de gazon, etc.	Phosphore, potassium, magnésium, manganèse, zinc assimilables; pH, besoins en chaux
Milieux de culture en serre	Azote, phosphore, potassium, calcium, magnésium assimilables, pH, sels totaux
Solutions nutritives, eau	Azote, phosphore, potassium, calcium, magnésium assimilables; pH, sels totaux, sulfates; chlorures

1. Matière organique contenue dans le sol peut influencer les recommandations d'herbicide, mais ne fait l'objet d'aucune analyse reconnue

La présente publication indique les doses d'engrais recommandées par le MAAARO. Ces doses doivent normalement permettre à la culture, à condition qu'elle reçoive des soins culturaux de qualité égale ou supérieure à la moyenne, de donner un rendement économique optimal. La recherche a montré qu'on peut dans certains cas obtenir un meilleur rendement avec des doses plus élevées, mais la différence est souvent faible et ne justifie pas le surcoût. Pour ce qui concerne certains des éléments nutritifs, les quantités recommandées dépassent parfois sensiblement la quantité effectivement utilisée par la culture, l'objectif étant alors d'élever le niveau de fertilité du sol et de parer à d'éventuelles erreurs dans l'échantillonnage du sol. Pour les cultures de grande valeur, comme le tabac, les doses recommandées visent le rendement quantitatif et qualitatif le plus élevé. On peut s'adresser à un bureau régional du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario pour se faire aider dans l'interprétation des résultats d'analyse de sol.

Il est recommandé de demander les analyses de sol à un laboratoire accrédité. En effet, pour obtenir l'accréditation, un laboratoire doit utiliser les méthodes d'analyse reconnues par le MAAARO, montrer que ses analyses sont d'une précision et d'une justesse acceptables et formuler ses recommandations en fonction des normes établies par le MAAARO. Voir la liste des laboratoires accrédités dans le tableau 2-2 intitulé *Laboratoires d'analyses de sol accrédités en Ontario.*

Chaque année, des agriculteurs demandent au personnel du MAAARO d'interpréter des résultats d'analyses de sol effectuées par des laboratoires non accrédités. Les recommandations sur les besoins en phosphore et en potasse établies à partir des résultats d'un laboratoire non accrédité sont valables du moment que celui-ci utilise les mêmes méthodes d'analyse et exprime les résultats avec les mêmes unités que les laboratoires accrédités; cependant, rien ne garantit le degré de justesse de l'analyse.

Tableau 2-2. Laboratoires d'analyses de sol accrédités en Ontario

Nom	Addresse	Téléphone-télécopieur	Site Web/courriel	Personne-ressource
A & L Canada Laboratories East, Inc.	2136, ch. Jetstream, London (Ont.) N5V 3P5	Tél. : (519) 457-2575 Télec. : (519) 457-2664	ww.al-labs-can.com aginfo@al-labs-can.com	Greg Patterson Ian McLachlin
Accutest Laboratories	146, ch. Colonnade, Unité 8, Nepean (Ont.) K2E 7Y1	Tél. : (613) 727-5692 Télec. : (613) 727-5222	www.accutestlabs.com phaulena@accutestlabs.com	Lorna Wilson Peter Haulena
Agri-Food Laboratories	503, ch. Imperial, Unité 1, Guelph (Ont.) N1H 6T9	Tél. : (519) 837-1600 1 800 265-7175 Télec. : (519) 837-1242	www.agtest.com lab@agtest.com	Dale Cowan Nora Wilson
Laboratoire du sol et des éléments nutritifs (anciennement Analytical Services, Land Resource Science)	Université de Guelph, C.P. 3650, 95, ch. Stone Ouest Guelph (Ont.) N1H 8J7	Tél. : (519) 767-6226 Télec. : (519) 767-6240	vkerslak@lsd.uoguelph.ca	Virginia Kerslake
Stratford Agri Analysis Inc. (Un établissement de Daco Laboratories Ltd.)	1131, rue Erie, C.P. 760, Stratford (Ont.) N5A 6W1	Tél. : (519) 273-4411 1 800 323-9089 Télec. : (519) 273-4411	saa@dacolabs.com	Dale Peters Gary Roberts Keith Lemp

Les laboratoires ci-dessus sont accrédités pour déterminer le pH et la teneur en P, K, Mg et azote nitrique des sols de l'Ontario.
En Ontario, aucune méthode d'analyse des tissus végétaux n'a officiellement été homologuée; cependant, la compétence des laboratoires ci-dessus dans ce domaine est contrôlée.

Un certain nombre de laboratoires déterminent la capacité d'échange d'ions ainsi que la teneur du sol en aluminium et en cuivre. Ces analyses ne sont pas reconnues par le MAAARO, parce que rien n'indique qu'elles contribuent à améliorer l'exactitude des recommandations. La recherche a montré qu'en Ontario, l'utilisation de la capacité d'échange d'ions pour corriger la quantité de potasse à apporter peut aboutir à des recommandations moins fiables que celles qui sont fournies actuellement.

Échantillonnage du sol

Les sols peuvent être échantillonnés avec une sonde ou une pelle. Chaque champ ou parcelle dont les caractéristiques sont uniformes doit faire l'objet d'un échantillonnage séparé. Il faut prélever au moins 20 échantillons de 15 cm de profondeur par champ ou par superficie de 5 hectares ou moins. Pour les superficies supérieures à 5 hectares, on doit augmenter proportionnellement le nombre d'échantillons. Plus on en prélève, plus l'analyse sera précise et représentative de la fertilité. Aucun échantillon global ne devrait représenter plus de 10 hectares.

On prélève les échantillons à intervalles réguliers en traversant le champ en zigzag. Les parties de champ qui diffèrent par l'aspect du sol ou le type de culture ou qui n'ont pas reçu les mêmes doses d'engrais, de fumier ou de chaux doivent être échantillonnées séparément même si leur superficie est trop petite pour qu'on puisse les traiter à part. Il faut éviter de prélever des échantillons dans les bandes récemment fertilisées, les dérayures, les bordures de chemins gravillonnés et tout endroit où du fumier, du compost, de la chaux ou des résidus de récolte ont été entassés.

On dépose les échantillons dans un seau propre, on les émiette et on les mélange bien. Prendre un sous-échantillon du sol qui se trouve dans le seau et le mettre dans une boîte à échantillon. Expédier la boîte à échantillon au laboratoire pour analyse.

Quand effectuer l'échantillonnage

Pour que le laboratoire puisse établir des recommandations utiles, il faut lui soumettre un échantillon de sol prélevé avant la plantation, de préférence à l'automne. La teneur en potassium des sols sablonneux ne recevant pas d'engrais peut baisser rapidement quand on y cultive des cultures épuisantes (comme le foin de luzerne, le maïs d'ensilage, la pomme de terre et la tomate). En pareil cas, il faut échantillonner le sol chaque année.

Boîtes à échantillon et fiches de renseignements

Les pratiques agronomiques qui entrent en ligne de compte dans les recommandations sur les doses d'engrais sont l'épandage de fumier, l'enfouissement de légumineuses et la sorte de culture envisagée. Il est impossible de formuler des recommandations valables sans cette information. Il faut donc l'inscrire sur la fiche qui doit être jointe à chaque échantillon de sol envoyé au laboratoire d'analyse.

Autres méthodes d'évaluation des besoins en éléments nutritifs

Pour déterminer les besoins en éléments nutritifs d'une culture dans un champ donné, on s'appuie principalement sur les analyses de sol reconnues par le MAAARO, mais on peut compléter cette information par des analyses de tissus végétaux et l'observation des symptômes de carence.

L'analyse des tissus végétaux est la méthode la plus utilisée en arboriculture fruitière et elle peut compléter utilement les résultats de l'analyse de sol dans le cas des grandes cultures et des cultures légumières.

L'observation des symptômes de carence nutritionnelle sur les feuilles est utile dans certains cas, mais peut induire en erreur dans d'autres, en particulier pour ce qui concerne les besoins en potassium et en phosphore.

On recommande parfois au producteur de restituer à la terre la quantité d'éléments nutritifs que la culture prélève. Cette règle est valable pour l'azote, car, pour certaines cultures, l'apport conseillé équivaut à la quantité que celles-ci assimilent. Par contre, elle s'applique rarement, en Ontario, aux autres éléments nutritifs. En effet, on trouve dans la province des sols argileux ou loams argileux qui ont assez de potassium pour plusieurs années; un apport annuel de potassium serait une dépense inutile et ne mettrait pas à profit un des rares avantages que présentent les sols argileux par rapport aux sols à texture grossière.

Fertilisation du tabac de plein champ

Il est conseillé de déterminer les besoins en engrais et en chaux du champ où l'on compte planter du tabac en se fondant sur une analyse de sol reconnue et sur les données concernant le type de sol, les pratiques culturales antérieures, ainsi que le rendement et la qualité de tabac qui ont déjà été obtenus dans ce champ en particulier.

Azote

On n'a pas encore mis au point de méthode de dosage de l'azote qui donne des résultats suffisamment sûrs concernant les terres de l'Ontario. De plus, la quantité d'azote libérée par la matière organique varie d'une saison à une autre en fonction principalement des précipitations et de la température. C'est pourquoi la quantité optimale d'azote à épandre est extrêmement difficile à déterminer. Grâce à des apports directs d'engrais azotés, on peut espérer atténuer un problème foncier d'excédent ou de carence d'azote, mais non le corriger définitivement. L'azote épandu l'année précédant la culture de tabac, sur une culture de seigle ou de blé, et les apports de fumier sont tout aussi importants que la quantité d'azote épandue sur le tabac même.

En général, c'est le rendement des récoltes antérieures de tabac qui renseigne le mieux sur les besoins en azote. Chaque année, il faut donc prendre en note les résultats obtenus dans chaque champ en matière de taille, de qualité, de rendement et de maturité des feuilles de tabac. On peut faire une estimation des besoins en azote d'après les quantités d'azote apportées au cours des années précédentes. En général, un apport d'au moins 4 kg d'azote/hectare est nécessaire au moment du repiquage pour stimuler la croissance des plants. Mais on doit éviter d'épandre trop d'azote sur le tabac sous peine de compromettre la qualité des feuilles, surtout des feuilles supérieures.

Phosphate et potasse

Les recommandations figurant dans le tableau 2-3, ne sont à utiliser qu'avec une analyse de sol reconnue par le MAAARO. Lorsqu'on a déterminé la quantité d'azote à épandre, on choisit la formulation d'engrais commercial ou le mélange préparé sur mesure qui répond le mieux aux besoins en phosphate et en potasse indiqués par l'analyse de sol.

Si les besoins en phosphate dépassent 180 kg à l'hectare et les besoins en potasse 220 kg à l'hectare, on évite les problèmes de salinité en épandant la quantité qui excède ces niveaux séparément plutôt qu'en bandes latérales au moment du repiquage. Le phosphate profite le mieux à la culture lorsqu'il est épandu avant le repiquage, ou au plus tard à ce moment.

Tableau 2-3. Besoins en phosphate et en potasse établis à partir d'analyses de sol approuvées par le MAAARO

Dosage du phosphore (au bicarbonate de sodium)		Quantité de phosphate (P_2O_5) nécessaire	Dosage du potassium (à l'acétate d'ammonium)		Quantité de potassium (K_2O) nécessaire
ppm	Cote du sol	kg/ha	ppm	Cote du sol	(kg/ha)
0-3		260	0-15		270
4-5		250	16-30		260
6-7	Pauvre	240	31-45	Pauvre	240
8-9		230	46-60		220
10-12		220	61-80		190
13-15		210	81-100		170
16-20		200	101-120		150
21-25		180	121-150		140
26-30	Moyen	160	151-180	Moyen	130
31-40		140	181-210		120
41-50		110	211- 250	Riche	110
51-60	Riche	80	250 +	Très riche	100
61-80		50			
80 +	Très riche	20			

Fertilisation du tabac de plein champ

Il est conseillé de déterminer les besoins en engrais et en chaux du champ où l'on compte planter du tabac en se fondant sur une analyse de sol reconnue et sur les données concernant le type de sol, les pratiques culturales antérieures, ainsi que le rendement et la qualité de tabac qui ont déjà été obtenus dans ce champ en particulier.

Azote

On n'a pas encore mis au point de méthode de dosage de l'azote qui donne des résultats suffisamment sûrs concernant les terres de l'Ontario. De plus, la quantité d'azote libérée par la matière organique varie d'une saison à une autre en fonction principalement des précipitations et de la température. C'est pourquoi la quantité optimale d'azote à épandre est extrêmement difficile à déterminer. Grâce à des apports directs d'engrais azotés, on peut espérer atténuer un problème foncier d'excédent ou de carence d'azote, mais non le corriger définitivement. L'azote épandu l'année précédant la culture de tabac, sur une culture de seigle ou de blé, et les apports de fumier sont tout aussi importants que la quantité d'azote épandue sur le tabac même.

En général, c'est le rendement des récoltes antérieures de tabac qui renseigne le mieux sur les besoins en azote. Chaque année, il faut donc prendre en note les résultats obtenus dans chaque champ en matière de taille, de qualité, de rendement et de maturité des feuilles de tabac. On peut faire une estimation des besoins en azote d'après les quantités d'azote apportées au cours des années précédentes. En général, un apport d'au moins 4 kg d'azote/hectare est nécessaire au moment du repiquage pour stimuler la croissance des plants. Mais on doit éviter d'épandre trop d'azote sur le tabac sous peine de compromettre la qualité des feuilles, surtout des feuilles supérieures.

Phosphate et potasse

Les recommandations figurant dans le tableau 2-3, ne sont à utiliser qu'avec une analyse de sol reconnue par le MAAARO. Lorsqu'on a déterminé la quantité d'azote à épandre, on choisit la formulation d'engrais commercial ou le mélange préparé sur mesure qui répond le mieux aux besoins en phosphate et en potasse indiqués par l'analyse de sol.

Si les besoins en phosphate dépassent 180 kg à l'hectare et les besoins en potasse 220 kg à l'hectare, on évite les problèmes de salinité en épandant la quantité qui excède ces niveaux séparément plutôt qu'en bandes latérales au moment du repiquage. Le phosphate profite le mieux à la culture lorsqu'il est épandu avant le repiquage, ou au plus tard à ce moment.

Tableau 2-3. Besoins en phosphate et en potasse établis à partir d'analyses de sol approuvées par le MAAARO

Dosage du phosphore (au bicarbonate de sodium)		Quantité de phosphate (P_2O_5) nécessaire	Dosage du potassium (à l'acetate d'ammonium)		Quantite de potassium (K_2O) necessaire
ppm	Cote du sol	kg/ha	ppm	Cote du sol	(kg/ha)
0-3		260	0-15		270
4-5		250	16-30		260
6-7	Pauvre	240	31-45	Pauvre	240
8-9		230	46-60		220
10-12		220	61-80		190
13-15		210	81-100		170
16-20		200	101-120		150
21-25		180	121-150		140
26-30	Moyen	160	151-180	Moyen	130
31-40		140	181-210		120
41-50		110	211- 250	Riche	110
51-60	Riche	80	250 +	Tres riche	100
61-80		50			
80 +	Très riche	20			

Magnésium

Le tabac a besoin de magnésium seulement dans quelques circonstances, lorsque l'analyse de sol révèle une teneur en magnésium inférieure à 30. Dans ce cas, et lorsque le pH est inférieur à 6,5, la solution la plus économique et la plus durable consiste à épandre de la chaux dolomitique. Si l'analyse de sol a révélé un besoin en chaux, on doit épandre la dose recommandée. En l'absence d'analyse, on peut apporter en général une tonne de chaux à l'hectare. Lorsque le pH est égal ou supérieur à 6,5 et la teneur en magnésium inférieure à 30, on recommande d'épandre un engrais comportant 30 kg de magnésium soluble/ha au moment du repiquage, ou en bandes latérales.

Le potassium est en concurrence avec le magnésium sur le plan de la biodisponibilité, de sorte que les épandages de potasse peuvent provoquer ou aggraver des carences en magnésium. Pour cette raison, il est important de surveiller les concentrations de potassium et de limiter les épandages de potasse sur les sols pauvres en magnésium.

Calcium

En Ontario, les sols dont le pH est convenable pour les grandes cultures ne souffrent pas d'une carence en calcium. Le fait que le sol ait un bon pH est un indice fiable d'une concentration adéquate de calcium dans le sol.

Épandage des engrais

On peut épandre la quantité totale d'azote et de potassium en une seule fois, au moment du repiquage, ou on peut la fractionner, c'est-à-dire l'épandre en deux fois. On en distribue une partie à l'aide de la repiqueuse et on applique la partie restante en bandes le long des rangs vers l'époque du dernier sarclage. Le fractionnement permet de limiter les pertes d'azote par lessivage, de mieux tenir compte des variations du sol et de réévaluer les besoins en azote en fonction des conditions qui règnent pendant la saison de végétation.

Il est conseillé d'épandre au moins 50 % de l'azote au moment du repiquage et le reste en bandes latérales vers l'époque du dernier sarclage. Éviter d'épandre de l'azote après le dernier sarclage, sous peine de nuire à la qualité des feuilles, particulièrement des feuilles supérieures.

La quantité de phosphate nécessaire doit être épandue au moment du repiquage, sauf quand les besoins dépassent 180 kg/ha, auquel cas une partie du phosphate doit être épandue avant le repiquage. Ajouter du phosphate dans l'engrais localisé en bandes latérales est une opération coûteuse, inefficace et inutile.

Le tableau 2-4 donne un exemple de fertilisation fractionnée pour une culture de tabac, dans un cas où l'on estime qu'il faut 36 kg/ha d'azote et, d'après une analyse de sol, 20 kg/ha de phosphate et 160 kg/ha de potasse.

Tableau 2-4. Exemple de fertilisation fractionnée du tabac

	Éléments fertilisants (kg/ha)		
	Azote	**Phosphate**	**Potasse**
3-4-18, à raison de 600 kg/ha, avec la machine à repiquer	18	24	108
9-0-27, à raison de 200 kg/ha, en bandes latérales	18	0	54
Total	36	24	162

Lessivage

Les terres à tabac sont vulnérables au lessivage pendant toute la saison de végétation, et plus particulièrement pendant les 4 ou 5 premières semaines suivant le repiquage. C'est l'azote qui est le plus sujet au lessivage, mais il peut y avoir aussi des pertes du côté du chlore, du potassium et du magnésium.

Pour compenser l'azote perdu par lessivage, il faut apporter des quantités d'azote qui varient en fonction de plusieurs facteurs, y compris l'importance des pluies, la quantité d'engrais déjà épandue, la rotation et la gestion de la fertilité, la texture du sol et le drainage.

Épandage des engrais

Au moment du repiquage, l'engrais est épandu en bandes, à 10 cm de chaque côté du rang, au niveau du collet ou légèrement au-dessous (8 à 10 cm de profondeur). Cet épandage doit être fait avec soin : s'il est déposé à moins de 10 cm du rang, l'engrais peut endommager les racines, mais s'il placé trop loin, il peut retarder la reprise des plants.
L'épandage en pleine surface d'un engrais complet

pour tabac constitue un gaspillage et peut même être néfaste au rendement et à la qualité en cas de fortes précipitations ou d'irrigation excessive.

Fertilisation par l'eau de repiquage

Il est déconseillé de diluer les engrais dans l'eau dont on arrose les plants nouvellement mis en terre. Combinés à certains insecticides ajoutés à cette eau, les engrais peuvent intoxiquer les plants qu'on vient d'installer au champ, les rendre chétifs ou même les faire mourir (voir Larves de la mouche des semis, page 60).

Engrais foliaires

Bien que le plant de tabac puisse absorber par ses feuilles certains éléments nutritifs en petite quantité, la pulvérisation d'engrais sur les feuilles n'est pas un moyen rentable de corriger les carences en azote, en phosphore ou en potassium. En cas de carences se déclarant après le repiquage, on obtient des résultats plus efficaces avec un épandage en bandes.

Fumier

Comme l'indique le tableau 2-5, on peut se servir de fumier pour apporter aux plantes des éléments nutritifs et au sol des matières organiques. La teneur du fumier en azote (N), en phosphate (P_2O_5) et en potasse (K_2O) varie énormément. À condition qu'on ait prélevé un échantillon représentatif, une analyse du fumier qu'on compte utiliser donne des indications plus précises que le tableau 2-5 sur les quantités d'éléments nutritifs disponibles à la culture.

Plusieurs laboratoires de l'Ontario font l'analyse du fumier. Voici comment procéder pour expédier un échantillon au laboratoire : remplir à moitié un contenant en plastique (d'une capacité d'environ 2 litres), remettre le couvercle, déposer le contenant dans un sac de plastique et le garder dans un endroit frais jusqu'au moment de l'expédier. L'analyse doit porter sur l'azote total, l'azote ammoniacal ($N\text{–}NH_4$), le phosphore, le potassium et les matières sèches. Les laboratoires de l'Ontario expriment les résultats d'analyse en pourcentages d'azote, de phosphore, de potassium et de matières sèches et en mg/kg (ou ppm) d'azote ammoniacal. Ils convertissent les pourcentages de phosphore et de potassium provenant du fumier en équivalents commerciaux de P_2O_5 et de K_2O et indiquent les réductions de doses à respecter pour les engrais commerciaux.

Tableau 2-5. Teneurs moyennes en éléments nutritifs assimilables par type de fumier[1]

Fumier	Concentration moyenne de matières sèches (%)	Azote assimilable[2]	Azote assimilable[3]	P_2O_5 assimilable[4]	K_2O assimilable[5]
		en kg/1000 L (lb/1000 gal)			
lisier de bovins laitiers	6.5	1.6 (16)	0.6 (6)	0.7 (7)	3.0 (30)
lisier de porcins	3.6	2.6 (26)	0.7 (7)	1.1 (11)	2.0 (20)
lisier de volaille	8.0	6.1 (61)	1.7 (17)	2.5 (25)	3.4 (34)
		en kg/tonne métrique (lb/tonne)			
fumier sec de volaille	49	11.5 (21)	6.0 (12)	9.0 (18)	12.5 (25)
fumier sec de bovins laitiers	20	1.5 (3)	0.7 (1.4)	1.5 (3)	5.5 (11)
fumier sec de bovins de boucherie	27	1.5 (3)	0.75 (1.5)	1.5 (3)	7.0 (14)

1 Les quantités d'éléments nutritifs sont fondées sur une moyenne des résultats obtenus pour plus de 700 échantillons. Il existe des écarts importants entre les différents fumiers et lisiers, de telle sorte que l'analyse est la meilleure façon de connaître la biodisponibilité des éléments nutritifs.
2 Azote épandu au printemps, puis incorporé au sol dans les 24 heures.
3 Azote épandu au printemps, mais non incorporé au sol (laissé sur le sol plus de 7 jours).
4 On considère que, l'année de l'épandage, la biodisponibilité du phosphate provenant du fumier correspond à 40 % de celle du phosphate contenu dans les engrais commerciaux.
5 On considère que, l'année de l'épandage, la biodisponibilité de la potasse provenant du fumier correspond à 90 % de celle de la potasse contenue dans les engrais commerciaux.

Le fumier renferme deux types d'azote. Dans le fumier, le type d'azote le plus important est l'azote ammoniacal. Le tableau 2-6 indique la teneur approximative du fumier en azote ammoniacal selon les animaux. L'azote organique devient assimilable au fur et à mesure que la matière organique se décompose. Il est généralement admis qu'environ 30 % de l'azote organique contenu dans le fumier est mis à la disposition de la culture en croissance. Ce pourcentage est généralement plus élevé pour le fumier de volaille et plus faible pour le fumier de ruminant.

Tableau 2-6. Concentrations approximatives d'azote ammoniacal assimilable selon l'origine animale du fumier (exprimées en % de la teneur du fumier en N total)

Type de fumier	Azote ammoniacal (%)
Lisier de volaille	75
Lisier de porcins	62
Lisier de bovins de boucherie	60
Lisier de bovins laitiers	50
Fumier sec de porcins	30
Fumier sec de volaille	30
Fumier sec de bovins laitiers	25
Fumier sec de bovins de boucherie	12

L'azote ammoniacal est immédiatement assimilable par une culture en croissance, mais est aussi plus facilement perdu par volatilisation à moins qu'il ne soit incorporé au sol le plus tôt possible après son application. L'humidité du sol et les conditions météorologiques déterminent la rapidité et l'ampleur de la perte d'azote à laquelle il faut s'attendre. Les pertes les plus grandes surviennent les jours particulièrement chauds et ensoleillés lorsque les sols sont secs. Les pertes sont les moins importantes lorsque le temps est couvert et frais et que les sols sont humides ou pendant des périodes de pluie. Voir le tableau 2-7 intitulé *Estimation du pourcentage d'azote ammoniacal perdu en raison des conditions météorologiques et de sol.*

Il n'est pas nécessaire d'épandre du fumier sur la plupart des champs de tabac qui ont reçu de l'azote, au cours du printemps et de l'été précédant la culture de tabac, sur une culture de seigle ou de blé. Par contre, les terres sablonneuses, en particulier celles qui sont situées sur des buttes, gagnent en général à recevoir de 12 à 18 tonnes par hectare de fumier de bovins ou de porc. Comme le montre le tableau 2-5 intitulé *Teneurs moyennes en éléments nutritifs assimilables par type de fumier*, page 23, le fumier de volaille, riche en azote, est généralement déconseillé.

L'apport de fumier à des sols très fertiles est susceptible de retarder la maturation et de réduire la qualité du tabac.

Tableau 2-7. Estimation du pourcentage d'azote ammoniacal perdu en raison des conditions météorologiques et de sol

	Temps frais (<10°C)		Temps chaud (>25°C)	
Nombre de jours suivant l'épandage	**Mouillé**	**Sec**	**Mouillé**	**Sec**
Injection dans le sol, en saison	0	0	0	0
Enfouissement dans les 24 heures	10	15	25	50
Enfouissement dans les 48 heures	13	19	31	57
Enfouissement dans les 72 heures	15	22	38	65
Enfouissement 4 jours après	17	26	44	73
Enfouissement 5 jours après	20	30	50	80
Sans enfouissement Printemps/été/début de l'automne				
Sur le sol nu	40	50	75	90
Sur les résidus de culture	30	35	60	70
Sur la culture sur pied	20	25	40	50
À la fin de l'automne (temp. de l'air <10°C)	22	25	s.o.	s.o.
Adaptation: Beauchamp, Université de Guelph, 1995				

Rotation des cultures

Seigle

On a constaté que pour maintenir ou augmenter la quantité de matière organique dans le sol, on obtient généralement de meilleurs résultats en faisant alterner seigle et tabac, sur une période de deux ans, plutôt que blé et tabac. Comparativement au seigle, le blé survit moins bien à l'hiver et il est beaucoup plus exigeant en ce qui a trait à des facteurs comme la date des semis d'automne, les carences et le pH. Par exemple, dans certains champs pauvres en manganèse, le blé pourra avoir de graves problèmes de croissance, mais non le tabac et le seigle. Le blé peut remplacer le seigle sur des sols très fertiles, en particulier les loams sableux. Par contre, sur des sols de texture

Tableau 2-8. Fertilisation du seigle

	Azote (kg/ha)	Exemples
Épandre au début du printemps, au départ de la végétation :		
Sable	45	135 kg/ha de nitrate d'ammonium (33-34 % de N) ou 100 kg/ha d'urée (45-46 % de N)
Sable loameux	35	105 kg/ha de nitrate d'ammonium ou 80 kg/ha d'urée
Loam sableux	25	75 kg/ha de nitrate d'ammonium ou 55 kg/ha d'urée
Épandre en été sur les résidus de culture au moment de la récolte des céréales		
	25–30	75-90 kg/ha de nitrate d'ammonium ou 60-65 kg/ha d'urée

moyenne ou grossière, le blé peut difficilement produire des résidus de récolte en quantité suffisante.

Les apports d'azote recommandés pour le seigle cultivé en rotation avec le tabac sont indiqués au tableau 2-8 intitulé *Fertilisation du seigle*.

Il est déconseillé d'épandre de l'azote au printemps dans les champs où le tabac pousse trop haut et mûrit tard, ni sur des sables loameux ou des loams sableux qui n'ont pas porté de tabac depuis plus d'un an. Sur des terres dont l'état de fertilité est médiocre, on peut augmenter les doses qui sont recommandées dans le tableau 2-8, mais il faut être prudent lorsqu'on épand sur des résidus de culture.

Il faut épandre moins de 25 kg d'azote l'été sur les loams sablonneux où l'on a observé une maturation lente du tabac. La maturité du tabac peut être retardée si l'azote est apporté après la mi-août ou si la dose est élevée.

Blé

En règle générale, le blé doit recevoir au printemps une dose d'azote qui est le double des doses recommandées pour le seigle au tableau 2-8. En revanche, il faut diminuer la dose de moitié dans les champs où la taille du tabac est trop grande et la maturation tardive ou sur des sols de texture moyenne à lourde qui n'ont pas porté de tabac depuis plus d'un an.

Sur les résidus de culture, il faut utiliser la dose d'azote recommandée pour le seigle et prendre les précautions indiquées dans la section sur le seigle page 24.

Analyse des tissus végétaux

L'analyse des tissus végétaux, ou diagnostic foliaire, mesure les teneurs en éléments nutritifs des tissus d'une plante. En comparant les résultats de l'analyse aux teneurs « normale » et « critique » indiquées au tableau 2-9 intitulé *Interprétation des résultats d'analyses des tissus végétaux du tabac*, il est possible de déterminer si la plante trouve dans le sol suffisamment d'éléments nutritifs pour réaliser une croissance optimale.

L'analyse des tissus végétaux est une bonne méthode d'appréciation des conditions de fertilité d'une culture de tabac. Elle complète utilement les résultats de l'analyse de sol — dont elle est indépendante — en fournissant en quelque sorte un « deuxième avis», surtout en ce qui concerne le phosphore, le potassium, le magnésium et le manganèse. Par contre, l'expérience a montré qu'elle est peu fiable en ce qui a trait à l'azote et au zinc. Comme il n'existe pas d'analyse de sol fiable pour doser le bore et le cuivre, l'analyse des tissus végétaux et l'observation des symptômes visuels demeurent les seules méthodes de diagnostic des carences.

L'analyse des tissus végétaux n'est pas parfaite. L'interprétation des résultats demande souvent l'intervention d'un spécialiste puisque le rapport d'analyse n'indique pas toujours la cause de la carence ou la quantité d'engrais requis pour la corriger.

Échantillonnage

L'époque du prélèvement a une grande incidence sur les résultats de l'analyse puisque les teneurs en éléments nutritifs varient considérablement en fonction de l'âge de la plante. Il est difficile d'interpréter des résultats provenant d'échantillons qui n'ont pas été prélevés aux époques recommandées.

Dans le cas du tabac, l'échantillonnage doit se faire au cours de la semaine qui précède l'écimage. Néanmoins, on peut prélever un échantillon des plants qui semblent atteints de carence nutritionnelle dès l'apparition des premiers symptômes. Il est alors préférable de prélever les échantillons de plants dans les endroits précis où la carence se manifeste plutôt que dans l'ensemble du champ.

Tableau 2-9. Interprétation des résultats d'analyse des tissus végétaux de tabac

	Tissu vert (10e feuille, à l'écimage)		
	Fourchette normale pour le tabac en Ontario[1]	Seuil critique[2]	Valeur normale pour le tissu séché (prélevé à mi-hauteur sur la tige)[3]
Azote (N)	2,0–2,75 %	1,5 %	2,16 %
Phosphore (P)	0,15–0,25 %	0,12 %	0,28 %
Potassium (K)	1,80–2,0 %	1,4 %	2,21 %
Magnésium (Mg)	0,3–0,5 %	0,2 %	0,44 %
Calcium (Ca)	1,5–2,5 %	1,2 %	2,09 %
Soufre (S)	0,45–0,6 %	0,3 %	
Chlore (Cl)	0,3–0,8 %	0,1 %	0,66 %
Bore (B)	20–35 ppm	10 ppm	32 ppm
Cuivre (Cu)	5–20 ppm	3 ppm	5,40 ppm
Fer (Fe)	200–800 ppm	50 ppm	194 ppm
Manganese (Mn)	40–150 ppm	20 ppm	134 ppm
Zinc (Zn)	30–60 ppm	20 ppm	40 ppm
Molybdène (Mo)	3–6 ppm	1 ppm	1,12 ppm

1 Fourchette normale – Dans les limites de cette fourchette, la croissance de la plante devrait être normale.
2 Seuil critique – Au-delà du seuil critique, la plante ne répond pas à un apport d'éléments nutritifs.
3 Valeur normale – Moyenne à long terme calculée à partir des résultats de l'enquête annuelle sur les agriculteurs de l'Ontario.

Les échantillons doivent être constitués d'au moins 100 grammes de tissus frais (morceaux de 5 cm sur 5 cm, prélevés sur des feuilles situées à mi-tige, vers le stade 10e feuille), venant d'au moins 30 plants différents disséminés dans l'ensemble de la zone à échantillonner. Les zones où l'on soupçonne une carence doivent être échantillonnées séparément.

Il faut également prendre soin de ne pas contaminer les échantillons avec des particules de sol. En effet, la présence de terre, même en infime quantité, peut fausser les résultats, surtout en ce qui a trait aux oligo-éléments.

Préparation de l'échantillon

Il faut apporter sans délai les échantillons frais au laboratoire ou, si cela est impossible, faire sécher les tissus pour éviter qu'ils ne se détériorent. On peut déshydrater les échantillons dans un four à 65 °C ou moins, ou dans une serre, à condition de les mettre à l'abri des particules de poussière ou de terre. Les échantillons ne doivent pas entrer en contact avec du métal galvanisé (recouvert de zinc), du laiton ou du cuivre. En Ontario, plusieurs laboratoires effectuent des analyses de tissus végétaux.

Oligo-éléments

En Ontario, il n'est généralement pas nécessaire d'enrichir les terres à tabac avec des oligo-éléments (bore, cuivre, fer, manganèse, molybdène, zinc). D'après l'analyse des terres à tabac et des feuilles de tabac, le sol est suffisamment riche en oligo-éléments et même, dans certains cas, trop riche. Par exemple, on observe parfois dans les feuilles séchées des concentrations très élevées de fer, de manganèse et de zinc qui sont incriminées dans le phénomène du tabac « gris ».

Analyse des oligo-éléments

Il est important de déterminer la teneur des oligo-éléments du sol avant d'en épandre d'autres, car la marge entre la teneur bénéfique et la teneur nocive est très mince.

Il existe des analyses reconnues par le MAARO pour le manganèse et le zinc. Le tableau 2–10 intitulé *Besoins en manganèse* et le tableau 2–11 intitulé *Besoins en zinc* indiquent les besoins en manganèse et en zinc de différentes cultures en fonction des résultats des analyses de sol reconnues par le MAARO. Pour ce qui concerne les besoins en zinc du maïs, l'idéal consiste à tenir compte à la fois des résultats de l'analyse de sol et des symptômes de carence observés. Dans le cas des besoins en manganèse, l'analyse des tissus végétaux, les symptômes de carence et l'analyse de sol ont tous leur utilité.

Tableau 2-10. Besoins en manganèse

Dosage du manganèse[1] du sol	Avoine, blé, orge, triticale, soya, oignon, laitue, betterave Manganèse (Mn) à apporter (kg/ha)[2]	Autres cultures
0–7	2	*
8–15	2	0
16–50	0	0
50 + au-dessus de la normale	0	0

1 Dosage du manganèse du sol = 498 + 0,248 (Mn du sol extractible à l'acide phosphorique en mg par litre de sol) – 137 pH du sol + 9,64 (pH du sol)[2].
2 Le manganèse est apporté par pulvérisation foliaire de sulfate de manganèse. L'épandage au sol est inefficace.
* La carence en manganèse n'est pas à craindre même lorsque l'analyse du sol donne une valeur aussi faible, mais au cas où des symptômes devaient se manifester, il faudrait appliquer les traitements recommandés à la section Prévention et correction des carences en manganèse. En Ontario, la carence en manganèse n'a pas été constatée dans les cultures de tabac.

Tableau 2-11. Besoins en zinc

Dosage du zinc[1]	Maïs, oignon Zinc (Zn) à apporter (kg/ha)[2]	Autres cultures
0–7	4	*
8–14	4	0
15–100	0	0
100 + au-dessus de la normale	0	0

1 Dosages du zinc = 203 + 4,5 (zinc du sol extractible au DTPA, en mg par litre de sol) – 50,7 pH du sol + 3,33 (pH du sol)[2].
2 On peut remplacer les épandages au sol par des pulvérisations foliaires à condition de réduire la dose à l'hectare. Les pulvérisations foliaires sont à préférer dans le cas des cultures fruitières.
* La carence en zinc n'est pas à craindre même lorsque l'analyse du sol donne une valeur aussi faible; si des symptômes de carence devaient cependant se manifester, on pourrait effectuer une pulvérisation foliaire. En Ontario, aucune carence en zinc n'a été constatée dans les cultures de tabac, de seigle ou de blé.

Il n'existe pas d'analyse de sol reconnue pour le bore, le cuivre, le fer ni le molybdène. Pour déceler des carences dans le cas de ces éléments nutritifs, il vaut mieux se fier à l'analyse des tissus végétaux (voir *Analyse des tissus végétaux*, page 25).

Certaines précautions s'imposent si on ne veut pas fausser les résultats des analyses de sol par le contact des échantillons avec des oligo-éléments, en particulier le zinc. Ne pas utiliser de tarière ou de sonde en métal galvanisé (plaqué de zinc) pour échantillonner un sol dont on veut déteminer les teneurs en oligo-éléments. Déposer et mélanger les échantillons dans des récipients en plastique propres et en bon état, et non dans des récipients en métal. Les échantillons de sol qui ont été en contact avec des surfaces galvanisées ne peuvent pas servir à un dosage de la teneur en zinc. Ne pas laisser de poussière se déposer sur les échantillons, surtout celle qui se trouve dans les bâtiments ou autour.

Les carences en oligo-éléments se rencontrent souvent dans des zones précises d'un champ. Dans ce cas, des échantillons représentatifs de l'ensemble du champ ne permettent pas de déceler des carences localisées. Il faut y échantillonner séparément les zones à problème.

Prévention et correction des carences en manganèse

Dans un sol à pH élevé, le manganèse devient moins assimilable par les plantes; il importe donc de ne pas chauler plus qu'il ne faut les sols acides. On peut corriger les carences en manganèse avec une pulvérisation foliaire de sulfate de manganèse à raison de 8 kg de sulfate de manganèse dans 200 L/ha d'eau (soit un apport de 2 kg de manganèse). Il est recommandé d'ajouter un mouillant-adhésif à la bouillie. En cas de carence grave, il faut envisager deux pulvérisations. L'épandage au sol est déconseillé puisque inefficace. (On peut aussi consulter la fiche technique du MAAARO intitulée *Le manganèse dans la production du soya et des céréales à paille*, commande n° 90-106).

Prévention et correction des carences en zinc

La présence dans le sol de phosphore ou d'engrais en concentration élevée peut provoquer une carence en zinc ou l'aggraver. Il ne faut épandre que la quantité de phosphore recommandée. L'épandage de fumier animal peut permettre de prévenir ou d'atténuer une carence en zinc. De même, la lutte contre l'érosion du sol de surface permet de combattre le problème de carence.

L'épandage au sol d'engrais comportant du zinc peut empêcher les carences en zinc. Les pulvérisations foliaires peuvent également contribuer à remédier à ce problème après l'apparition des symptômes, à condition qu'elles soient faites au début de la saison de végétation.

Quand un apport de zinc est nécessaire, on mélange le zinc à l'engrais à raison de 4-14 kg de zinc/ha. La dose supérieure comble normalement les besoins en zinc pendant une période allant jusqu'à 3 ans. Au repiquage, ne jamais épandre en

bandes latérales plus de 4 kg de zinc/ha. Le zinc peut être appliqué par pulvérisation foliaire à raison de 60 g de zinc / 100 L (0,6 lb / 100 gal). On doit alors ajouter un agent mouillant et s'assurer de bien mouiller le feuillage. (On peut aussi consulter la fiche technique du MAAARO intitulée *Besoins en zinc des grandes cultures*, commande n° 96-216).

Cuivre

Pour ce qui est du dosage du cuivre dans les sols de l'Ontario, les analyses de sol ne donnent pas de résultats fiables, mais les analyses des tissus végétaux sont quant à elles fort utiles. Les carences en cuivre sont rares dans les sols minéraux, sauf peut-être dans les sols très sableux. Elles se produisent en revanche dans les sols organiques et se détectent le mieux par analyse des tissus végétaux. Les sols organiques qui sont mis en culture pour la première fois doivent recevoir un amendement en cuivre de 14 kg/ha une fois par an au cours des trois premières années.

Bore

Des apports de bore sont nécessaires sur certains sols pour les cultures suivantes : rutabaga, céleri, betterave, crucifères et luzerne.

Habituellement, la carence en bore se déclare par temps sec et la réponse au traitement est imprévisible. Il n'a donc pas été possible à ce jour de mettre au point une analyse de sol fiable à cet égard. L'observation des symptômes sur les plantes de même que l'analyse des tissus végétaux aident à déterminer les besoins en bore.

Bien que le bore soit important pour la luzerne, un apport n'est pas nécessaire dans tous les sols. Les carences se manifestent surtout dans les sols à pH élevé. Dans les cultures de luzerne, les épandages de bore sont recommandés sur tous les sols sableux, et notamment sur les loams sableux et les sols loameux des régions situées à l'est de l'Escarpement du Niagara jusqu'au comté de Frontenac, inclusivement. Voir aussi la fiche technique du MAAARO intitulée *Fertilisation boratée de la luzerne*, commande n° 97-100.

Comme le bore n'est nécessaire qu'en quantités infimes et que les surdoses sont toxiques, il faut se montrer extrêmement prudent quand on en épand. En Ontario, aucune carence en bore n'a été constatée dans les cultures de céréales, de pois et de haricots; l'apport de bore sur ces cultures ou, l'année qui précède, sur d'autres espèces, peut leur être toxique. Éviter d'épandre du bore en bandes.

Fer et molybdène

En Ontario, on n'a pas observé de carence en fer ni en molybdène dans les grandes cultures.

Acidité du sol et chaulage

L'échelle de pH, graduée de 0 à 14, sert à exprimer l'acidité ou l'alcalinité d'un milieu. Un pH de 7,0 correspond à la neutralité; les valeurs inférieures à 7,0 expriment l'acidité et les valeurs supérieures, l'alcalinité. La plupart des grandes cultures s'accommodent bien d'un sol dont le pH se situe entre 6,0 et 8,0.

On détermine le besoin en chaux en soumettant l'échantillon de sol à la réaction pH. En ce qui concerne les sols à tabac, le résultat le plus fiable est obtenu par l'analyse d'un échantillon prélevé à la fin de l'automne ou au début du printemps. La production de tabac demande un sol dont le pH est supérieur à 5,5. Le blé, souvent cultivé en alternance avec le tabac, affectionne un pH égal ou légèrement supérieur à 6,0.

On corrige l'acidité d'un sol en y enfouissant de la chaux moulue à raison de la dose déterminée par analyse de sol. Le tableau 2-12, page 29, donne les valeurs de pH optimales qu'il faut chercher à atteindre, grâce au chaulage, en fonction de différentes cultures. En Ontario, la plupart des cultures réussissent assez bien sur des sols à pH supérieur au pH optimal pour lequel le chaulage est recommandé. Toutefois, dans le cas du tabac, un apport excessif de chaux qui élève le pH au-delà de 6,5 peut entraver l'assimilation par les plantes de certains oligo-éléments et créer un milieu favorable au développement du pourridié noir.

Pouvoir tampon

Des sols différents nécessitent des doses différentes de chaux pour que leur pH soit amené à un niveau souhaité. La quantité de chaux requise dépend principalement de la teneur en argile et en matière organique de chaque sol. Le pH sert à déterminer les sols devant être chaulés. Ceux-ci doivent ensuite faire l'objet d'une autre analyse destinée à évaluer leur pouvoir tampon, lequel permettra de calculer la quantité de chaux nécessaire à chaque cas. Pour les sols nécessitant un chaulage (d'après leur pH), on peut déterminer l'amendement calcique nécessaire pour que soient atteintes les différentes valeurs de pH cible correspondant à chaque culture au moyen du tableau 2-13 intitulé *Quantités de chaux nécessaires pour corriger l'acidité du sol selon le pH et le pouvoir tampon du sol.*

Tableau 2-12. Valeurs de pH auxquelles le chaulage est recommandé selon les cultures

Culture	pH au-dessous duquel le chaulage est recommandé	pH cible*
Sols minéraux de texture grossière à moyenne (sables, loams sableux, loams et loams limoneux)		
Cultures autres que celles énumérées ci-dessous	6.1	6.5
Maïs, soya, seigle d'hiver, graminées de fauche et de pâturage, gazon, tabac, arbres fruitiers et vignes établis	5.6	6.0
Pommes de terre	5.1	5.5
Bleuet, canneberge, rhododendron, azalée	Aucun chaulage recommandé	
Sols minéraux de texture fine (argiles et loams argileux)		
Luzerne, choux, rutabaga	6.1	6.5
Cultures autres que celles mentionnées ci-dessus ou ci-dessous	5.6	6.0
Maïs, seigle, graminées de fauche et de pâturage, tabac, arbres fruitiers et vigne établis	5.1	5.5
Bleuet, canneberge, rhododendron, azalée	Aucun chaulage recommandé	
Sols organiques (tourbe et terres noires)		
Cultures autres que celles mentionnées ci-dessous	5.1	5.5
Bleuet, canneberge, rhododendron, azalée	Aucun chaulage recommandé	

*Dans le cas d'une rotation dont l'une des cultures exige un pH plus élevé que les autres (par exemple le maïs en rotation avec le blé ou la luzerne) on recommande de viser le pH élevé.

Tableau 2-13. Quantités de chaux nécessaires pour corriger l'acidité du sol selon le pH et le pouvoir tampon du sol

Pouvoir tampon	pH cible = 7,0*	pH cible = 6,5 (chauler si le pH est inférieur à 6,1)	pH cible = 6,0 (chauler si le pH est inférieur à 5,6)	pH cible = 5,5 (chauler si le pH est inférieur à 5,1)
Quantités (en tonnes) de chaux moulue à apporter par hectare (chaux d'indice de valeur agricole de 75)				
7.0	2	2	1	1
6.9	3	2	1	1
6.8	3	2	1	1
6.7	4	2	2	1
6.6	5	3	2	1
6.5	6	3	2	1
6.4	7	4	3	2
6.3	8	5	3	2
6.2	10	6	4	2
6.1	11	7	5	2
6.0	13	9	6	3
5.9	14	10	7	4
5.8	16	12	8	4
5.7	18	13	9	5
5.6	20	15	11	6
5.5	20	17	12	8
5.4	20	19	14	9
5.3	20	20	15	10
5.2	20	20	17	11
5.1	20	20	19	13
5.0	20	20	20	15
4.9	20	20	20	16
4.8	20	20	20	18
4.7	20	20	20	20
4.6	20	20	20	20

*Le chaulage visant un pH 7.0 n'est recommandé qu'en cas de lutte contre la hernie des crucifères dans les cultures de cette famille

Tableau 2-14. Indice granulométrique de la chaux : exemple de calcul

Grosseur des particules	% de l'échantillon	x	Coefficient d'efficacité	=	
Ne passant pas à travers un tamis n° 10[1]	10	x	0.0	=	0
Passant à travers les tamis n° 10 à 60	40	x	0.4	=	16
Passant à travers un tamis n° 60	50	x	1.0	=	50
Indice granulométrique				=	**66**

1 Un tamis Tyler n° 10 a une ouverture de mailles de 2 mm et un tamis Tyler n° 60 une ouverture de 0.25 mm.

Qualité de la chaux

Deux grands facteurs influent sur l'efficacité des amendements calciques.

Le premier concerne la quantité d'acide qu'une quantité donnée de chaux neutralise quand elle est totalement dissoute. On l'appelle valeur neutralisante et on l'exprime en pourcentage de la valeur neutralisante du carbonate de calcium pur. Ainsi, on affecte l'indice 90 à une chaux qui est capable de neutraliser 90 % autant d'acide que le carbonate de calcium pur. En principe, la valeur neutralisante de la chaux est d'autant plus élevée que sa teneur en calcium et en magnésium est grande.

Le deuxième facteur dont dépend l'aptitude de la chaux à neutraliser l'acidité réside dans la finesse de mouture, c'est-à-dire de son indice granulométrique. Comparativement à la poudre fine, les morceaux de roche calcaire offrent une moins grande surface de contact avec l'acidité du sol; ils neutralisent donc celle-ci beaucoup plus lentement — si lentement que le phénomène est négligeable. La façon de calculer l'indice granulométrique de la chaux moulue est illustrée dans le tableau 2-14.

Indice de valeur agricole

Pour comparer les diverses qualités de chaux existant sur le marché, il est nécessaire d'utiliser une formule qui intègre la valeur neutralisante et l'indice granulométrique. En Ontario, on a créé à cet effet l'indice de valeur agricole.

On peut se servir de cet indice pour comparer l'aptitude relative de différentes chaux à neutraliser l'acidité du sol. Une chaux affectée d'un indice de valeur agricole élevé a proportionnellement plus de valeur qu'une chaux à faible indice parce qu'on en épand une moindre quantité. Supposons deux qualités de chaux moulue, A et B, dont les indices sont de 50 et de 80 respectivement; la dose de chaux A requise pour un certain sol sera de 80/50 x la dose requise de chaux B. La tonne de chaux A épandue sur la terre vaut 50/80 x le prix de la chaux B.

$$\text{Indice de valeur agricole} = \frac{\text{valeur neutralisante X indice granulométrique}}{100}$$

Comment calculer la dose de chaux

Les doses recommandées par les services d'analyses du sol reconnues par le MAAARO sont fondées sur la chaux d'indice 75. Quand on connaît l'indice de la chaux dont on dispose, on peut en calculer la dose en appliquant la formule suivante :

$$\text{Dose recommandée par le rapport d'analyse de sol} \times \frac{75}{\text{indice de valeur agricole de la chaux}} = \text{Dose d'épandage de la chaux}$$

Par exemple, si l'analyse de sol recommande un chaulage à raison de 9 t/ha et que la source de chaux la plus intéressante possède un indice de 90, il faut en épandre 9 x 75/90 = 7,5 t/ha.

L'indice agricole ne donne aucun renseignement sur la teneur en magnésium. Par ailleurs, soulignons que c'est de la chaux dolomitique qu'il faut épandre sur les sols acides pauvres en magnésium.

Types de chaux

La chaux calcique est surtout constituée de carbonate de calcium. La chaux dolomitique, qui combine du carbonate de calcium et du carbonate de magnésium, est préconisée pour les sols dont l'analyse révèle une teneur en magnésium de 100 ou moins, car c'est une excellente source de magnésium bon marché pour les sols acides. Sur les sols dont l'analyse indique une teneur en magnésium supérieure à 100, on peut épandre soit de la chaux calcique, soit de la chaux dolomitique.

Profondeur d'enfouissement

Les doses de chaux recommandées dans le présent document permettent d'élever le pH à la valeur cible, dans les 15 cm (6 pouces) de la couche supérieure du sol. Si on laboure à plus ou moins 15 cm, il faudra chauler proportionnellement plus ou moins pour atteindre le pH cible. Quand la pro-

fondeur de travail du sol est réduite, il faut réduire proportionnellement les doses et effectuer des chaulages plus fréquents.

Abaissement du pH du sol

Il est possible d'abaisser le pH de sols accusant des valeurs inférieures à 6,5 (de les rendre plus acides) en leur incorporant du soufre ou du sulfate d'ammonium. Cette pratique est souhaitable pour certaines cultures (comme la pomme de terre afin de lutter contre la gale), mais ne convient pas habituellement aux cultures comprises dans la rotation. Il n'est pas judicieux de faire osciller le pH de bas à moyen d'une année à l'autre. Si le pH du sol est supérieur à 6,5, il n'est pas conseillé — et d'ailleurs presque impossible, en pratique — d'abaisser le pH, car cela exige une très grande quantité de soufre ou de sulfate d'ammonium.

Réglage des épandeurs d'engrais pour le tabac

On doit régler périodiquement le débit de l'épandeur pour que ce dernier distribue la quantité requise d'engrais. La quantité d'engrais par plant dépend de l'espacement entre les plants et de la dose recommandée au tableau 2-15 intitulé *Réglage du débit des épandeurs d'engrais*. Par exemple, il faut 25 kg d'engrais, à raison de 1 000 kg/ha, pour fertiliser 383 plants dont l'espacement est de 61 x 107 cm (24 x 42 pouces).

Pour régler l'épandeur, verser d'abord dans la trémie, et étaler uniformément, environ 15 kg d'engrais; marquer sur la trémie le niveau atteint par les 15 kg d'engrais, puis ajouter 25 kg d'engrais. Planter ensuite le nombre voulu de plants (tableau 2-15) et vérifier le niveau auquel est descendu l'engrais dans la trémie : un niveau supérieur à la marque des 15 kg indique que la machine n'a pas épandu assez d'engrais, et un niveau inférieur indique le contraire. Ne placer l'engrais dans la trémie qu'au moment du traitement pour éviter qu'il ne se tasse et fausse le réglage. Cette méthode permet d'obtenir un débit assez précis de la dose d'engrais, mais doit être complétée par une vérification de la quantité d'engrais par hectare et par champ.

Tableau 2-15. Réglage du débit des épandeurs d'engrais

Distance entre les plants		Densité de peuplement		Nombre de plants par 25 kg (55,1 lb) d'engrais											
				Dose d'engrais : kg/ha											
				600	700	800	900	1 000	1100	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200
				Dose d'engrais : lb/acre											
cm	po	ha	acre	540	630	720	810	900	990	1 080	1 260	1 440	1 620	1 800	1 980
56 – 102	22 – 40	17 613	7 128	730	625	547	486	438	398	365	313	274	243	219	199
58 – 102	23 – 40	16 848	6 818	705	604	528	469	423	384	352	302	264	235	211	192
61 – 102	24 – 40	16 146	6 534	670	574	502	446	402	365	335	287	251	223	201	183
53 – 107	21 – 42	17 574	7 112	735	630	551	490	441	401	367	315	276	245	220	200
56 – 107	22 – 42	16 776	6 789	696	596	522	463	417	379	348	298	261	232	209	190
58 – 107	23 – 42	16 045	6 493	672	575	504	447	403	366	336	288	252	224	201	183
61 – 107	24 – 42	15 377	6 223	639	547	479	425	383	348	319	274	239	213	192	174
66 – 107	26 – 42	14 194	5 744	590	506	443	393	354	322	295	253	221	197	177	161
51 – 117	20 – 46	16 848	6 818	699	599	524	465	419	381	349	299	262	233	209	190
56 – 117	22 – 46	15 316	6 198	636	545	477	424	382	347	318	273	239	212	191	173
51 – 122	20 – 48	16 146	6 534	670	574	502	446	402	365	335	287	251	223	201	183
41 – 102	16 – 40	24 219	9 801	–	–	–	–	–	–	–	427	374	332	299	272
46 – 102	18 – 40	21 528	8 712	–	–	–	–	–	–	–	381	333	296	266	242
41 – 107	16 – 42	23 065	9 334	–	–	–	–	–	–	–	408	357	317	285	259
46 – 107	18 – 42	20 502	8 297	–	–	–	–	–	–	–	363	317	282	254	231

Engrais

Le tableau 2-16 intitulé *Engrais - Éléments nutritifs majeurs* indique les pourcentages d'éléments nutritifs présents dans différents produits. Les engrais pour tabac doivent obéir à certaines normes quant aux formes d'azote et aux teneurs en chlore et en magnésium. Voir *Normes relatives aux engrais pour tabac*, page 18.

Tableau 2-16. Engrais — Éléments nutritifs majeurs

Engrais azotés	**Forme**	**% d'azote (N)**
Nitrate d'ammoniaque	Solide	30 – 34
Urée	Solide	45 – 46
Sulfate d'ammoniaque	Solide	20
Nitrate d'ammoniaque-urée (UAN)	Liquide	28
Nitrate ammoniacal de calcium	Solide	27,5
Ammoniac anhydre	Liquide[1]	82
Nitrate de calcium	Solide	15,5
Nitrate de calcium	Liquide	9
Engrais phosphatés	**% de phosphate (P_2O_5)**	
Superphosphate simple	20	
Superphosphate triple	44 – 46	
Phosphate monoammonique	48 – 52	
Phosphate diammonique (DAP) (18-46-0)	46	
Engrais potassiques	**% de potasse (K_2O)**	
Chlorure de potassium	60 a 62	
Sulfate de potassium	50	
Sulfate de potassium magnésien (11 % de magnésium)	22	
Nitrate de potassium (13-0-44)	44	

[1] Liquide sous pression.

Le producteur qui veut se renseigner sur les engrais à apporter à d'autres cultures que le tabac doit consulter les publications qui s'y rapportent pour en savoir plus sur le choix, la toxicité relative et les doses sécuritaires maximales des engrais. Lorsqu'il est démontré (par analyse de sol ou de tissus végétaux) que l'apport d'oligo-éléments ou d'éléments secondaires est indispensable, le tableau 2-17 intitulé *Engrais - Éléments secondaires et oligo-éléments* fournit une liste des sources les plus courantes de ces éléments.

Différents fournisseurs d'engrais offrent, en plus des sources d'oligo-éléments indiquées ci-dessus, des mélanges contenant un ou plusieurs oligo-éléments.

Tableau 2-17. Engrais — Éléments secondaires et oligo-éléments

Sources de magnésium	**% magnésium (Mg)**
Chaux dolomitique	6 - 13
Sels d'Epsom (sulfate de magnésium)	10,5
Sulfate de potassium magnésien	11
Sources de bore	% bore (B)
Borate de sodium	12 - 21
Solubor	20,5
Sources de cuivre	**% cuivre (Cu)**
Sulfate de cuivre	13 - 25
Chélates de cuivre	5 - 13
Sources de manganèse	**% manganèse (Mn)**
Sulfate de manganèse	26 - 28
Sources de molybdène	**% molybdène (Mo)**
Molybdate de sodium	39
Sources de zinc	**% zinc (Zn)**
Sulfate de zinc	36
Chélates de zinc	7 - 14
Oxysulfate de zinc	18 - 36

Pour plus d'information sur la fertilité du sol, consulter la publication 611F du MAAARO, *Manuel sur la fertilité du sol.*

Qualité de l'eau

Une source d'eau propre et abondante est essentielle au succès d'une exploitation agricole et à la santé de la famille qui y vit. Cependant l'eau est aussi une ressource que l'on partage avec autrui et avec la faune et les poissons. L'agriculteur est en droit de s'attendre à un bon approvisionnement en eau propre. Il a aussi le devoir de veiller à ce que, au sortir de son exploitation, l'eau soit propre et abondante pour les utilisateurs suivants.

Les exploitations agricoles jouent un rôle important dans la qualité de l'eau. L'érosion du sol, les fumiers, les effluents des fosses septiques, les eaux usées de laiterie, les pesticides et les carburants sont autant de menaces sur la qualité de l'eau de surface. Quant aux eaux souterraines, leur qualité peut être altérée par les éléments nutritifs, les fumiers, les pesticides et les carburants qui percolent à travers le sol et atteignent la nappe phréatique.

La menace la plus grave pour la qualité de l'eau vient de la pollution par les bactéries (provenant

des fumiers), les nitrates et les sédiments. La contamination par les pesticides vient en second. Les pratiques ci-après permettent de corriger ou d'atténuer ces risques.

Contamination par les bactéries

- Recueillir le purin qui s'écoule des cellules de stockage du fumier, des cours à bestiaux et des silos.
- Éviter d'épandre du fumier sur des sols gelés ou recouverts de neige.
- Bien entretenir le puits et le protéger de toute contamination par des eaux de surface.
- Traiter convenablement ou stocker les eaux usées de laiterie.
- S'assurer que le champ d'épuration des eaux ménagères fonctionne correctement et ne communique pas avec le réseau de drainage.

Érosion du sol

- Adopter des pratiques de conservation du sol.
- Aménager des structures anti-érosives.

Contamination par les nitrates

- Élaborer un plan de gestion des éléments nutritifs à la ferme.
- Éviter d'épandre des quantités excessives de fumier ou d'engrais sur les champs.
- Si l'on épand beaucoup de fumier et de matières fourragères, faire une analyse du sol pour mesurer la teneur en nitrates et déterminer les besoins réels en azote.
- Réduire les apports d'engrais azoté à la suite d'une légumineuse ou d'un épandage de fumier.

Contamination par les pesticides

- Remiser les pesticides convenablement et en entreposer le moins possible.
- Pulvériser à bonne distance des fossés et autres sources d'eau.
- Nettoyer les déversements immédiatement et minutieusement.
- Éviter de préparer plus de bouillie pesticide qu'il n'en faut.

Contamination par les carburants

- Entreposer les carburants loin des puits, des fossés et autres sources d'eau.
- Utiliser des dispositifs de fermeture automatique des buses pour éviter les déversements.

Pour plus d'information sur les problèmes liés à la qualité de l'eau et les solutions à envisager, les mesures de conservation du sol et les apports d'éléments nutritifs et de fumier, consulter les fascicules suivants publiés en collaboration par le MAAARO, Agriculture et Agroalimentaire Canada et la Fédération de l'agriculture de l'Ontario :

Les pratiques de gestion optimales – La gestion de l'eau;
Les pratiques de gestion optimales – Grandes cultures;
Les pratiques de gestion optimales – Gestion des éléments nutritifs;
Les pratiques de gestion optimales – Entreposage, manutention et application des pesticides.

3. Cultivars recommandés

Au cours des dernières années, les sélectionneurs ont axé leurs travaux sur l'obtention de cultivars présentant un profil de maturation optimal et mieux adaptés aux conditions pédologiques et climatiques du Canada.

La description des cultivars (voir ci-après) ainsi que les données chiffrées sur leur rendement (voir le tableau 3-1, page 35) découlent des études comparatives qui ont été réalisées au Centre de recherches du Sud sur les aliments et la protection des cultures, à Delhi. Tous les cultivars ont été créés par le Centre, ont fait partie du même essai et ont reçu les mêmes soins.

AC Cheng

Enregistré en 1994, ce cultivar a été obtenu à la suite de croisements entre un hybride somatique (*Nicotiana rustica* x *Nicotiana tabacum*), le Candel et le Delgold. Son rendement quantitatif se compare favorablement à celui du Delgold et sa qualité lui vaut de se vendre légèrement plus cher. Il est en effet mieux coté par les acheteurs, car ses feuilles présentent moins de défauts et sont de qualité plus équilibrée. Le cultivar AC Cheng atteint la hauteur d'écimage un peu plus tôt que le Delgold et possède, à la récolte, entre une demi-feuille à une feuille de moins. Il tolère moyennement le pourridié noir et drageonne peu du pied, comme le Delgold.

AC Gayed

Enregistré en 1995, ce cultivar est une version du Delgold résistante au pourridié noir. On a transféré le gène de résistance du Delgold par croisement répété de telle sorte que le rendement du cultivar AC Gayed est équivalent à celui du Delgold dans les sols exempts de pourridié noir. Là où le pourridié noir est présent, le cultivar AC Gayed se comporte très bien. Comparativement au Delgold, il a tendance à être prêt pour l'écimage plus tôt, compte moins de feuilles et est de plus petite taille.

AC White

Enregistré en 1997, ce cultivar a été élaboré par sélection généalogique à partir d'un croisement entre le 87 BL26-P1 et le 86SM9-3. Comparativement au Delgold, le plant est plus compact au début de sa croissance dans la serre, présente le nombre de feuilles normal et atteint une hauteur semblable quand il est prêt à être repiqué. Au champ, le plant est cylindrique, la dimension des feuilles et la hauteur du plant étant comparables à celles du Delgold. Le nombre total de feuilles et la tolérance au pourridié noir sont semblables à ceux du Delgold. Le plant drageonne peu du pied. Le rendement du feuillage, le pourcentage de feuilles présentant le bon degré de maturité (c.-à-d. de types « O » et « M »), le rendement qualitatif et la cote attribuée par les acheteurs sont supérieurs à ceux du Delgold.

CT 157

Enregistré en 1999. Obtenu par croisement entre le Delgold et le K 326, un cultivar américain. Par rapport au Delgold et au Delfield, l'indice de qualité des feuilles est supérieur; il produit plus de feuilles « O » et « M » et moins de feuilles « F » et « L »; en général, la quantité de feuilles déclassées est moins élevée. Les compagnies de tabac lui attribuent une cote supérieure à celle du Delgold et du Delfield. Par contre, son rendement quantitatif est inférieur. Il produit environ 225 kg par hectare (200 lb/ac) de moins que le Delfield. Par rapport au Delgold et au Delfied, il est prêt pour l'écimage environ trois jours plus tard. La hauteur du plant et le nombre de feuilles par plant sont comparables. La taille des feuilles de huitième position est semblable à celle du Delfield. Les feuilles du sommet sont souvent plus larges que celles du Delfield, mais aussi longues. CT 157 n'a pas tendance à drageonner du pied plus que le Delgold et le Delfield. Sa tolérance à l'égard du pourridié noir est moyenne, comme le Delgold et le Delfield.

CT 166

Enregistré en 1999. Obtenu par croisement entre le Delgold et l'Islangold, un cultivar qui était cultivé à l'Île-du-Prince-Édouard. L'indice de qualité de ses feuilles est comparable à celui du Delfield et le rendement quantitatif est légèrement plus élevé. Il tend à donner plus de feuilles classées « O » et « L » que le Delgold et le Delfield. Par rapport au Delfield, il est prêt pour l'écimage environ 2 jours plus tôt, et la hauteur du plant et le nombre de feuilles sont semblables. Les feuilles du sommet tendent à être plus larges que celles du Delfield,

mais sensiblement de même longueur. La tolérance au pourridié noir est moyenne. CT 166 a plus tendance à drageonner du pied que le Delgold et le Delfield.

CT 681

Enregistré en 1999. Obtenu à partir de l'AC White par sélections axées sur un degré élevé de tolérance à l'égard du pourridié noir. Comme l'AC Gayed, il devrait bien se comporter dans les situations où le pourridié noir pose problème. Ayant été sélectionné à partir de l'AC White, le CT 681 partage avec ce dernier certaines caractéristiques. Son rendement quantitatif est habituellement supérieur à la moyenne et les pourcentages de feuilles classées « O » et « M » sont intéressants. Il est prêt pour l'écimage quelques jours plus tard que le Delfield et le Delgold. La hauteur du plant et le nombre de feuilles sont identiques à ceux du Delgold et du Delfield, mais les feuilles de huitième position et du sommet sont plus longues et plus larges.

Delfied

Enregistré en 1990. Obtenu à la suite de croisements entre un hybride somatique (*Nicotiana rustica x Nicotiana tabacum*), le Delgold et le Newdel. Il semblerait que ce cultivar puisse contribuer à une chimie foliaire indésirable dans certaines conditions. Le producteur qui choisit ce cultivar sera donc attentif à ses résultats en matière de chimie foliaire. La tolérance à l'égard du pourridié noir est moyenne. Semblable au Delgold par la taille du plant et le nombre de feuilles, ce cultivar croît rapidement en hauteur et est prêt pour l'écimage plus tôt que le Delgold. Il drageonne peu du pied. Le rendement qualitatif est semblable à celui du Delgold, mais le rendement quantitatif est légèrement plus faible. En conditions de production optimales, le Delfield produit en général plus de feuilles matures (c.-à-d. de types « O » et « M ») que le Delgold.

Delgold

Cultivar obtenu à la suite de croisements entre *Nicotiana rustica*, le Hicks Broadleaf et le Virginia 115. Il est de couleur vert clair et croît rapidement en serre comme au champ. Sa tolérance à l'égard du pourridié noir est moyenne. Il drageonne relativement peu du pied. Le rendement est élevé. Après séchage, les feuilles médianes sont à dominance orange pâle, tandis que les feuilles de tête arborent des tons dégradés allant de l'orange pâle à l'orange franc.

Delliot

Cultivar obtenu à la suite de croisements entre *Nicotiana rustica*, le Delhi 34 et le Virginia 115. Il a fait preuve d'une bonne vigueur et d'une croissance rapide en serre et au champ. Il s'agit d'un cultivar de grande taille qui a des feuilles bien espacées sur la tige et qui drageonne très peu du pied. Les feuilles deviennent gaufrées à l'approche de la maturité. Après séchage, les nuances d'orange prédominent sur les feuilles médianes et de tête. Le Delliot est plus tolérant à l'égard du pourridié noir que la plupart des autres cultivars recommandés, mais il semble légèrement plus sensible à la moucheture de pollution atmosphérique que le Delgold. Malgré un moins grand nombre de feuilles, le rendement global est semblable à celui du Delgold.

Tableau 3-1. Rendement des cultivars de tabac (moyenne sur 2 ans, 1999–2000)

Cultivar	Rendement quantitatif (kg/ha)	Rendement qualitatif (¢/kg)[1]	Nombre de feuilles	Nombre de jours jusqu'à l'écimage	Hauteur d'écimage (cm)	Superficie des trois feuilles du sommet (cm^2)	Drageons du pied (kg/ha)[2]	Indice de tolérance à l'égard du pourridié noir[3]	% de feuilles « O » et « M »	Cote attribuée par les acheteurs[4]
AC Cheng	2 761	416	16	62	91	1 062	2	5.1	34	68
AC Gayed	2 608	403	16	61	92	1 008	4	8.6	27	67
AC White	2 891	411	17	64	94	1 015	7	5.1	30	69
CT 157	2 456	425	18	66	94	971	1	4.7	56	83
CT 166	2 812	417	17	64	94	1 069	10	4.2	35	70
CT 681	2 741	409	17	65	93	1 021	5	8.0	28	67
Delfield	2 736	416	17	62	95	1 008	9	4.7	49	74
Delgold	2 832	413	17	61	94	1 000	5	5.0	36	72
Delliot	2 725	415	16	62	99	1 031	22	6.3	33	68

1 Les prix sont basés sur les prix observés en 1990 pour les différentes qualités de tabac.
2 Les données concernant les drageons du pied (kg/ha) ont été recueillies vers la mi-juillet, peu de temps après le buttage.
3 Plus le chiffre est élevé, plus la tolérance est élevée.
4 Appréciation visuelle seulement de la qualité de la feuille de tabac séchée. Plus la cote est élevée, plus la qualité est élevée.

4. Production des plants de tabac en serre

Pratiques culturales

Milieu de croissance

Semis sur couches

Une épaisseur uniforme de terreau d'au moins 7,5 cm (3 pouces) est nécessaire pour assurer de bonnes conditions de levée et de croissance. La plupart des producteurs ne retirent pas le terreau des couches cultivées l'année précédente et se contentent de le recouvrir d'une mince couche de terreau frais.

Il faut 2,5 m^3 de terreau frais pour obtenir une couche de 2,5 cm d'épaisseur sur une surface de 100 m^2 (3,1 verges cubes de terreau pour une couche d'un pouce d'épaisseur sur 1 000 pieds carrés).

On peut remplacer le terreau frais par un substrat artificiel comme la tourbe ou un mélange à base de tourbe. Ces milieux augmentent à coup sûr la performance de l'ancien terreau, mais rien n'indique clairement qu'ils sont en cela supérieurs au terreau frais.

Plateaux alvéolés

Utiliser un substrat sans sol commercial recommandé par le fabricant pour la culture des plants en plateaux alvéolés. Ce substrat doit avoir la texture et la teneur en humidité qui conviennent à sa manutention par l'appareil utilisé pour remplir les plateaux. Un substrat trop fin ou trop sec risque de passer à travers le fond des alvéoles quand on empile et déplace les plateaux. Tasser le substrat dans les alvéoles juste assez pour s'assurer que le fond est bien rempli. Lorsqu'il y a des vides dans les alvéoles ou lorsque le substrat s'est échappé par le fond des plateaux pendant les manutentions, les mini-mottes se dessèchent lorsque les plateaux sont posés dans les bacs d'eau. Il faut environ 4,7 à 5,3 L de substrat par plateau.

Taux de semis

La quantité de semences permettant d'obtenir un bon peuplement (110 à 120 plants par 930 cm^2 ou 1 pied carré) varie selon la méthode de culture et le type de serre et selon que l'on recouvre ou non les semences avec de la vermiculite. Le tableau 4-1, page 38, indique le peuplement final correspondant aux différents taux de semis et de survie.

Quand on n'utilise pas de vermiculite, la dose de semences est d'environ 28 g pour une surface de 165 à 220 m^2 (1 once pour 1 800 à 2 400 pieds carrés). On décide de la dose de semences en se basant sur les résultats obtenus antérieurement dans la serre en particulier.

Lorsqu'on recouvre le semis de vermiculite, on réduit la dose de 15 à 20 %, ce qui donne 28 g de semences par 194 à 260 m^2 (28 g par 2 100 à 2 800 pieds carrés).

Mise en garde :

Certaines pompes et certains systèmes de pompage utilisés pour semer peuvent endommager les graines et fortement diminuer la densité de plants. Il ne faut pas se servir de pompes à engrenages ou à galets, ni de pompes à piston ou de pompes centrifuges à grand débit, ni les systèmes dans lesquels le mélange semences-eau est recyclé. Les pompes à piston et les pompes centrifuges à faible débit (moins de 30 litres par minute) endommagent moins les graines, à condition que l'on agite le mélange à la main au lieu de le recycler, et que les graines n'aient pas germé au point de porter une ébauche de radicule.

Pour plus de renseignements sur la production des plants de tabac, consulter les fiches techniques sui-

vantes du MAAARO : *Production de semis de tabac en Ontario*, commande n° 97-140, et *Culture de semis de tabac dans des cellules Todd*, commande n° 97-142.

Dates de semis

Il faut semer assez tôt pour que les plants soient prêts à être plantés au champ au plus tard à la mi-mai. Cela laisse le temps de procéder à l'endurcissement des plants avant leur arrachage. La date de l'ensemencement varie principalement selon le type de serre et selon que les graines sont prégermées ou non.

Il faut compter environ 7 semaines pour obtenir des plants prêts à repiquer, avec la méthode des plateaux flottants.

Si l'on utilise des graines prégermées et qu'on travaille en serre « lente », il peut être nécessaire de semer dès les quatre ou cinq derniers jours de mars. Par contre, il vaut mieux semer au cours des quatre ou cinq premiers jours d'avril quand on travaille en serre « rapide ». Les graines non prégermées demandent à être semées plus tôt.

Chauffage

Le réchauffement de l'air de la serre avec un chauffage d'appoint améliore considérablement la vitesse et l'uniformité de la germination des graines de tabac. C'est même indispensable quand les plants de tabac sont cultivés dans des plateaux alvéolés. Que l'on utilise la méthode des semis en plateaux traditionnels ou la méthode des plateaux flottants, l'uniformité des semis est cruciale parce que les plants sont arrachés en une fois. Lorsque la culture est bien conduite, on peut obtenir 85 % de plants utilisables avec les plateaux alvéolés.

La température de germination optimale est d'environ 24 °C (75 °F); toutefois, on peut obtenir un taux de germination très satisfaisant à environ 15 °C (59 °F), et réaliser de ce fait des économies d'énergie substantielles. Il est recommandé de chauffer la serre pour que l'air ambiant ne tombe pas au-dessous de 15 °C pendant les 14 premiers jours suivant les semis. Une fois les plants levés, leur taux de croissance sera bon même si la température minimale n'est que d'environ 10 °C (50 °F) la nuit. Les températures peuvent descendre aussi bas que 3 °C (38 °F) sans que les plants en subissent de conséquences.

Avec la méthode des semis flottants (plateaux alvéolés déposés dans des bacs remplis d'eau), le chauffage de l'eau des bacs ne se traduit pas par une augmentation appréciable de la température à la surface du substrat et est loin d'être aussi efficace que le maintien de la température de l'air ambiant à au moins 15 °C pendant la germination. La température de l'eau des bacs se situe presque toujours à l'intérieur de la plage de températures optimales pour la croissance des racines – et même légèrement au-dessus – sans chauffage de l'eau. Le fait d'intercaler un matériau isolant entre le sol et le plastique des bacs n'améliore pas de façon marquée la croissance des semis. Au début, l'eau se refroidit parce qu'une partie de sa chaleur se dissipe dans le sol plus frais, mais plus tard dans la saison, durant les nuits fraîches, le sol restitue à l'eau une partie de la chaleur qu'il a emmagasinée.

Les appareils de chauffage des serres sont généralement alimentés au bois, au mazout, au gaz naturel ou au propane. Les produits de combustion des appareils placés à l'intérieur des serres doivent être évacués dehors. Même un combustible relativement propre comme le propane consomme 15 m^3 d'air par litre. Durant des périodes de froid intense, un appareil au propane peut raréfier l'oxygène de la serre. Or, le fonctionnement d'un appareil de chauffage dans une atmosphère pauvre en oxygène risque de produire des polluants dommageables pour les jeunes plants et dangereux pour les travailleurs.

Semis de précision

Le semis de précision exige un semoir spécialement conçu et des semences enrobées dans un granulé. Les taux optimaux de semis se situent entre 90 et 120 graines pour 930 cm^2 (1 pied carré). Avec un sachet de semences de 28 grammes, on obtient environ 350 000 semences en granulés. À raison de 100 graines par 930 cm^2 (1 pied carré), 28 g de semences couvrent 325 m^2 (3 500 pieds carrés). Si l'on suppose un taux de survie de 85 %, ce taux de semis produit 85 plants par 930 cm^2. Le tableau 4-1, page 38, indique le peuplement final par 930 cm^2 (1 pied carré) en fonction du taux de semis et du taux de survie.

Les producteurs qui utilisent des semences de tabac qui sont mises en granulés aux États-Unis ont intérêt à passer commande en décembre pour être certains de les recevoir à temps. Les semences en

Tableau 4-1. Peuplement final par 930 cm² (1 pied carré)

Taux de semis			Taux de survie					
Surface ensemencée avec 28 g		* Nombre de graines par 930 cm² (1 pied carré)						
m²	pieds carrés		60 %	65 %	70 %	75 %	80 %	85 %
167	1800	194	117	126	136	146	156	165
186	2000	175	105	114	123	131	140	149
204	2200	159	95	103	111	119	127	135
223	2400	146	88	95	102	109	117	124
242	2600	135	81	88	94	101	108	114
260	2800	125	75	81	88	94	100	106
279	3000	117	70	76	82	88	93	99
297	3200	109	66	71	77	82	88	93
316	3400	103	62	67	72	77	82	88
334	3600	97	58	63	68	73	78	83
353	3800	92	55	60	64	69	74	78

*En supposant 350 000 graines par 28 g (1 once). Les doses dans les cases ombrées se situent dans la fourchette optimale pour le semis de précision.

Exemples :

1. 117 graines par 930 cm² (1 pi²), avec un semis de précision, donnent 99 plants par 930 cm² (1 pi²) si le taux de survie est de 85 %. La superficie couverte par 28 g de graines semées à raison de 117 graines par 930 cm² (1 pi²) est de 279 m² (3 000 pi²).
2. Lorsque les graines sont mélangées à l'eau, un taux de semis de 28 g par 223 m² (2 400 pi²) de couche est l'équivalent de 146 graines par 930 cm² (1 pi²). Si le peuplement final est de 109 plants par 930 cm² (1 pi²), c'est que le taux de survie est d'environ 75 %.

granulés demandent à être semées au moins une semaine plus tôt que les semences prégermées.

Plateaux alvéolés

L'ensemencement des plateaux alvéolés est réalisé par un appareil spécial qui exige des semences en granulés. Le nombre d'alvéoles qui ne reçoivent pas de granulé ou qui en reçoivent deux fois doit être le plus faible possible, au maximum 3 %. Le positionnement de la semence dans l'alvéole est très important. Pour favoriser la croissance optimale du plant, la semence doit être déposée à peu près au centre de l'alvéole, puis être recouverte d'une légère couche de substrat ou de vermiculite de qualité horticole de telle sorte que seul le dessus du granulé soit encore visible.

L'ensemencement peut être fait quelques semaines à l'avance. Les plateaux ensemencés peuvent alors être gardés, empilés, dans une chambre froide à l'abri des rayons du soleil et de conditions excessivement sèches ou humides jusqu'au moment où l'on décide de démarrer la culture. Pour déclencher la germination, on peut transporter les plateaux directement dans la serre. On peut aussi, après en avoir humidifié le substrat, les entreposer dans une chambre à atmosphère contrôlée pendant environ 5 jours à environ 25 °C et 90 % d'humidité relative avant de les transporter dans la serre.

Utilisation de la vermiculite

La vermiculite déposée sur les semences réduit la mortalité des pousses causée par un excès de chaleur, la sécheresse ou la verse.

Il existe plusieurs qualités de vermiculite, mais il faut utiliser uniquement la qualité fabriquée expressément pour le tabac. L'emploi d'une autre sorte de vermiculite dont la texture est trop fine, ou de la bonne vermiculite mais en couche trop épaisse risque fort de diminuer la densité des plants, car les plantules ont du mal à lever.

En règle générale, la surface des couches doit être presque entièrement, mais pas tout à fait, recouverte de vermiculite. Par exemple, avec un sac de 7 kg, on doit pouvoir recouvrir de 35 à 40 m² de couches (environ 400 à 450 pieds carrés). On réduit la quantité de vermiculite sur les couches où le semoir de précision a laissé des sillons, pour éviter un amoncellement dans les sillons après l'arrosage.

Il est essentiel d'étaler la vermiculite uniformément, car les plants lèvent moins bien là où la couche de vermiculite est trop épaisse ou trop dense.

Comme il est conseillé à la section *Taux de semis*, page 36, on réduit le taux de semis de 15 à 20 %.

Tableau 4-1. Peuplement final par 930 cm² (1 pied carré)

Taux de semis			Taux de survie					
Surface ensemencée avec 28 g		* Nombre de graines par 930 cm² (1 pied carré)	60 %	65 %	70 %	75 %	80 %	85 %
m²	pieds carrés							
167	1800	194	117	126	136	146	156	165
186	2000	175	105	114	123	131	140	149
204	2200	159	95	103	111	119	127	135
223	2400	146	88	95	102	109	117	124
242	2600	135	81	88	94	101	108	114
260	2800	125	75	81	88	94	100	106
279	3000	117	70	76	82	88	93	99
297	3200	109	66	71	77	82	88	93
316	3400	103	62	67	72	77	82	88
334	3600	97	58	63	68	73	78	83
353	3800	92	55	60	64	69	74	78

*En supposant 350 000 graines par 28 g (1 once). Les doses dans les cases ombrées se situent dans la fourchette optimale pour le semis de précision.

Exemples

1. 117 graines par 930 cm² (1 pi²), avec un semis de précision, donnent 99 plants par 930 cm² (1 pi²) si le taux de survie est de 85 %. La superficie couverte par 28 g de graines semées à raison de 117 graines par 930 cm² (1 pi²) est de 279 m² (3 000 pi²).
2. Lorsque les graines sont mélangées à l'eau, un taux de semis de 28 g par 223 m² (2 400 pi²) de couche est l'équivalent de 146 graines par 930 cm² (1 pi²). Si le peuplement final est de 109 plants par 930 cm² (1 pi²), c'est que le taux de survie est d'environ 75 %.

granulés demandent à être semées au moins une semaine plus tôt que les semences prégermées.

Plateaux alvéolés

L'ensemencement des plateaux alvéolés est réalisé par un appareil spécial qui exige des semences en granulés. Le nombre d'alvéoles qui ne reçoivent pas de granulé ou qui en reçoivent deux fois doit être le plus faible possible, au maximum 3 %. Le positionnement de la semence dans l'alvéole est très important. Pour favoriser la croissance optimale du plant, la semence doit être déposée à peu près au centre de l'alvéole, puis être recouverte d'une légère couche de substrat ou de vermiculite de qualité horticole de telle sorte que seul le dessus du granulé soit encore visible.

L'ensemencement peut être fait quelques semaines à l'avance. Les plateaux ensemencés peuvent alors être gardés, empilés, dans une chambre froide à l'abri des rayons du soleil et de conditions excessivement sèches ou humides jusqu'au moment où l'on décide de démarrer la culture. Pour déclencher la germination, on peut transporter les plateaux directement dans la serre. On peut aussi, après en avoir humidifié le substrat, les entreposer dans une chambre à atmosphère contrôlée pendant environ 5 jours à environ 25 °C et 90 % d'humidité relative avant de les transporter dans la serre.

Utilisation de la vermiculite

La vermiculite déposée sur les semences réduit la mortalité des pousses causée par un excès de chaleur, la sécheresse ou la verse.

Il existe plusieurs qualités de vermiculite, mais il faut utiliser uniquement la qualité fabriquée expressément pour le tabac. L'emploi d'une autre sorte de vermiculite dont la texture est trop fine, ou de la bonne vermiculite mais en couche trop épaisse risque fort de diminuer la densité des plants, car les plantules ont du mal à lever.

En règle générale, la surface des couches doit être presque entièrement, mais pas tout à fait, recouverte de vermiculite. Par exemple, avec un sac de 7 kg, on doit pouvoir recouvrir de 35 à 40 m² de couches (environ 400 à 450 pieds carrés). On réduit la quantité de vermiculite sur les couches où le semoir de précision a laissé des sillons, pour éviter un amoncellement dans les sillons après l'arrosage.

Il est essentiel d'étaler la vermiculite uniformément, car les plants lèvent moins bien là où la couche de vermiculite est trop épaisse ou trop dense.

Comme il est conseillé à la section *Taux de semis*, page 36, on réduit le taux de semis de 15 à 20 %

(soit 28 g de semences par 2 100 à 2 800 pieds carrés) lorsqu'on étale immédiatement la vermiculite.

Couverture des couches

D'après ce qu'on a pu observer dans les serres, les couches de semis peuvent être recouvertes la nuit d'une bâche tissée légère (comme celles qu'on pose sur les rangs de cultures) dans les serres non chauffées. La bâche procure une légère isolation qui peut élever d'environ 2 °C (3,6 °F) la température minimale durant la nuit, au niveau de la couche. Cette légère différence de température améliore la croissance des plants, surtout dans les secteurs de la serre où le froid cause parfois des lésions aux plants et ralentit leur croissance. Des serristes ont obtenu de bons résultats en posant des toiles sur certains secteurs de leur serre, et ont ainsi amélioré l'uniformité du développement. Dans les serres non chauffées où les couches sont constituées de terreau, on couvre souvent la partie des couches qui est située le long des parois latérales, sur une largeur de 1 m (3 pi), et la partie qui est située à l'extrémité de la serre, opposée aux ventilateurs d'extraction, sur une largeur de 10 mètres (33 pi).

Endurcissement

Semis sur couches

Il est indispensable d'endurcir les plants avant le repiquage pour qu'ils supportent mieux les conditions desséchantes du champ et reprennent plus rapidement leur croissance après le choc du repiquage. L'endurcissement vise essentiellement à ralentir la croissance des plants et à les exposer à des conditions qui ressemblent à celles du champ.

Les jeunes plants doivent avoir presque atteint la taille du repiquage avant la mi-mai, de façon qu'il reste du temps pour les endurcir sans que le repiquage soit retardé.

L'ameublissement des couches à la fourche est une des meilleures méthodes d'endurcissement, car il ralentit la croissance des parties aériennes des plants, mais stimule la croissance de nouvelles racines. L'ameublissement se pratique généralement de 7 à 14 jours avant le repiquage quand les plants ont une tige de 3 à 7 centimètres (1,2–2,8 po) de haut. Avant d'ameublir, il faut laisser les couches s'assécher suffisamment pour que les plants commencent à se flétrir, mais seulement légèrement, pendant la journée, et qu'ils se remettent pendant la nuit. On enfonce la fourche tous les 20 cm, à une profondeur de 15 à 20 cm, et on incline le manche juste assez pour déstabiliser mais non soulever les plants. Après cette opération, on arrose parcimonieusement ou on cesse d'arroser pendant deux à trois jours et on laisse entrer l'air à plein flot dans la serre, de jour comme de nuit, sauf s'il y a risque de gel, pour provoquer un flétrissement relativement prononcé chez les plants. Mais il ne faut pas laisser les feuilles faner au point que le dommage soit irréversible.

Une autre méthode d'endurcissement consiste à restreindre les arrosages au point que les plants se flétrissent fortement pendant la journée mais se remettent pendant la nuit. En général, on aère à fond la serre jour et nuit, sauf si le gel est à craindre. Cette méthode ne fonctionne bien que si le temps est ensoleillé au cours des 5 à 7 jours nécessaires pour provoquer l'endurcissement. Par temps nuageux et frais, il peut être préférable de fermer la serre au cours de la journée et d'essayer de faire flétrir les plants en montant le chauffage. Mais il faut faire attention, surtout dans les serres étanches, de ne pas surchauffer au point que les plants soient irrémédiablement détériorés.

Le pincement, qui consiste à raccourcir le plant juste au-dessus du point végétatif, a aussi pour effet d'endurcir les plants et de ralentir leur croissance. L'élimination des feuilles du sommet laisse les rayons du soleil pénétrer jusqu'à la couche, ce qui tend à accélérer la croissance des plants plus petits, non rabattus, et à améliorer l'uniformité générale dans la taille des plants. En outre, il semble que l'éclairement supplémentaire renforce la tige des plants. On commence normalement à pincer les plants 2 semaines environ avant la date prévue des premiers arrachages et on recommence plusieurs fois suivant la vitesse de croissance. Après le pincement, on peut arroser parcimonieusement ou cesser d'arroser pendant 1 jour ou 2 pour compléter l'opération d'endurcissement si nécessaire. Une autre méthode très efficace, qui donne des plants robustes, consiste à ameublir à la fourche deux semaines avant le premier arrachage, puis à rabattre les plants quelques jours avant le repiquage — et parfois même pendant le repiquage.

Semis flottants

Quand on utilise des plateaux alvéolés posés dans l'eau, le pincement est la méthode la plus efficace pour contrôler la croissance des jeunes plants et favoriser leur uniformité. Il faut utiliser un procédé qui est pratique et qui ne laisse pas tomber trop de

Appliquer de bonnes mesures d'hygiène dans la serre. Les bactéries et les agents viraux, comme celui de la mosaïque du tabac, peuvent se propager pendant le pincement des plants de tabac. Avant de passer d'une serre à l'autre, il faut laver minutieusement à l'eau savonneuse l'outil utilisé pour rabattre les plants, puis le désinfecter avec une solution titrant 2,6 % d'hypochorite de sodium (une partie d'eau de Javel ménagère avec 1 partie d'eau). Rincer à l'eau. Il est également important d'empêcher que les parties de plants sectionnées tombent à l'intérieur des plateaux ou sur les couches, où ils pourraient provoquer un début de foyer.

morceaux de plants à l'intérieur des plateaux, car ils pourraient y favoriser des maladies.

On commence à pincer les plants le plus tôt possible, ordinairement 4 à 5 semaines après la germination. On pince les plants à 4–6 cm au-dessus du point végétatif environ tous les 3 jours selon le rythme de croissance des plants. Éviter de supprimer plus de 2 cm de pousse au cours de la semaine qui précède le repiquage.

Pour ralentir la croissance, laisser la serre se rafraîchir la nuit et chasser l'humidité excessive en faisant fonctionner les ventilateurs périodiquement, même les jours frais. Les températures peuvent baisser jusqu'à 3 °C sans causer de dommages graves aux plants.

On peut aussi ralentir un peu la croissance en élevant le niveau de conductivité électrique (CÉ) de l'eau des bacs, ce qui s'obtient par l'adjonction de grandes quantités de fertilisants, mais ce procédé ne saurait remplacer le pincement ou une bonne gestion de la température et de l'humidité dans la serre. Un niveau de CÉ de 5–6 mS/cm ralentit la croissance et entraîne un flétrissement modéré des plants durant les journées chaudes. Cependant le rejet de l'eau dont le CÉ est élevé pose un problème environnemental, en particulier quand elle est chargée en nitrates. Il est en effet indispensable d'éviter que les nitrates contaminent les eaux de surface ou les eaux souterraines. Si on utilise l'eau des bacs pour arroser les plants au champ au moment du repiquage, il est déconseillé d'y mélanger un pesticide.

Fertilisation

Le producteur qui utilise d'autres méthodes pour cultiver les plants à repiquer peut se renseigner sur la fertilisation en s'adressant au Centre de recherches du Sud sur les aliments et la phytoprotection, station de Delhi, et en consultant la fiche technique du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario intitulée *Culture de semis de tabac dans des cellules Todd*, commande n° 97-142.

Éviter d'utiliser des milieux de croissance contenant des boues d'épuration compostées.

Analyse des milieux de croissance en serre

On peut déterminer la teneur en éléments nutritifs, le pH et les sels totaux des substrats de culture en les faisant analyser par un laboratoire accrédité par le MAAARO. On doit prélever les échantillons à moins de 5 –7 cm de profondeur. Pour savoir s'il faut corriger les doses d'engrais de présemis généralement recommandées, on prélève les échantillons à l'automne après l'incorporation du terreau frais. On peut également les prélever en avril pour connaître les besoins de fertilisation en mai.

Analyse de l'eau — Méthode des semis flottants

Bien qu'à ce jour la qualité de l'eau ne pose pas de problème majeur en Ontario, les producteurs doivent demander à un laboratoire accrédité par le MAAARO d'effectuer une analyse complète de l'eau de chacune de leurs sources d'approvisionnement, avant de faire leur premier semis sur des plateaux flottants, ou chaque fois qu'ils tirent leur eau d'une nouvelle source. Pour se faire aider dans l'interprétation des résultats d'analyse de l'eau et connaître les ajustements à apporter aux caractéristiques chimiques de l'eau, s'adresser au personnel du MAAARO spécialisé dans la culture du tabac.

Fertilisation en présemis

Semis sur couches

Épandre un engrais spécialement formulé pour les semis de tabac (4- 30-8), à raison de 25 kg par 100 m².

L'épandage d'engrais peut se faire avant ou après la stérilisation des couches à la vapeur. L'étaler uniformément et l'incorporer soigneusement dans les 4 premiers centimètres du terreau.

Attention : La surfertilisation, la répartition inégale, ou l'incorporation trop superficielle des engrais peuvent entraîner des concentrations de sels solubles et une levée très claire ou très inégale.

Semis flottants

La fertilisation de l'eau des bacs dans lesquels se trouvent les plateaux n'est pas nécessaire tant que les semences n'ont pas commencé à germer et que les plants n'ont pas encore émis leur deuxième feuille. Le substrat renferme suffisamment d'éléments nutritifs pour répondre aux besoins des semis à ce stade.

Il est fortement recommandé d'utiliser un engrais hydrosoluble de type horticole de bonne qualité. D'après les essais réalisés pour formuler les engrais et d'après les observations faites par les tabaculteurs, l'engrais formulé pour enrichir l'eau des bacs doit présenter les caractéristiques suivantes : contenir une proportion relativement faible de phosphore (environ 40 % de la proportion d'azote), être plus riche en azote nitrique qu'en azote ammoniacal (plus de 60 % de l'azote doit être de source nitrique), ne doit pas contenir d'azote provenant d'urée, et comporter des oligo-éléments. Les engrais 20-8-20 enrichis d'oligo-éléments donnent d'excellents résultats.

Ajouter l'engrais à raison de 100–200 ppm d'azote et le mélanger intimement à l'eau des bacs dès que les semences germent. Il est très important que les plantules ne soient pas privées d'éléments nutritifs. Utiliser un conductivimètre (qui mesure la teneur en sel ou la CÉ) pour surveiller les niveaux de fertilité durant la croissance des plantules et ajouter au besoin de l'engrais de façon à maintenir au moins 100 ppm d'azote. Il y a pour chaque formulation d'engrais une relation spécifique entre la concentration d'azote et le niveau de CÉ que la formulation produit lorsqu'elle est mélangée à l'eau. On peut se servir de cette relation pour surveiller le niveau de fertilité de l'eau des bacs et la rajuster durant la croissance des plantules.

Fertilisation en mai

Semis sur couches

Si des analyses ou des observations en révèlent la nécessité, on doit épandre au moins deux semaines avant le repiquage au champ une dose d'engrais liquide, en granulés ou en poudre soluble qui apporte 0,25 kg d'azote (N) par 100 m² de couche (0,5 lb d'azote par 1000 pieds carrés). Par exemple, si on utilise un engrais soluble complet titrant 15 % d'azote, on en épand 1,7 kg dissous dans au moins 200 L d'eau/100 m². Immédiatement après la fertilisation on arrose les plants avec de l'eau claire pour les débarrasser des dépôts d'engrais qui pourraient brûler les tissus.

On peut fertiliser une deuxième fois si le feuillage des plants est pâle et la croissance lente.

La carence en azote est souvent à craindre au début de mai, surtout quand les couches ont été trop arrosées. Les couches stérilisées par produit chimique sont plus à risque de carence que les couches stérilisées à la vapeur et doivent donc recevoir dès le début de mai le programme de fertilisation recommandé ci-dessus.

La carence en potassium s'observe à l'occasion dans les couches qui contiennent beaucoup de terreau frais et qui ont reçu une dose normale d'engrais 4-30-8. Elle se manifeste par des marbrures jaunes blanchâtres sur le tissu internervaire des feuilles de tête. Quoique le potassium manque rarement au point de compromettre la croissance, il est préférable de fertiliser le terreau en mai avec un engrais complet plutôt que de fournir uniquement de l'azote.

Sels solubles

Semis sur couches

Il arrive souvent que des sels solubles s'accumulent en forte concentration dans les couches, ce qui a pour effet de réduire ou de retarder la germination, de provoquer la verse et le rabougrissement des jeunes plants et d'endommager les racines. Ces sels sont laissés en général par les engrais, mais, parfois

aussi, dans certaines régions, par l'eau des puits qui est chargée en sels.

Prévention des problèmes de sels
Dans les serres imparfaitement drainées ou dans lesquelles la salinité a déjà posé problème, il faut chaque année remplacer tout le vieux terreau par du terreau frais.

Pour éviter l'accumulation de sels, on arrose abondamment les couches à la fin de l'été ou de l'automne, avant l'addition du nouveau terreau, pour en lessiver les sels. Pour que le lessivage soit efficace et uniforme, on doit d'abord humidifier lentement les couches, par aspersion, jusqu'à ce qu'elles soient imbibées sur toute leur épaisseur, ou au moins jusqu'à 30 cm de profondeur. L'humidification uniforme des couches peut prendre plusieurs jours. On déverse ensuite de l'eau en grande quantité, par inondation ou aspersion, à raison d'au moins 10 000 L d'eau par 100 m^2 de couche. Refaire un autre lessivage au bout de 3 ou 4 jours.

Remarque : Il est indispensable d'humidifier à fond les couches avant de les lessiver, car l'eau passe à travers les couches sèches en quantité plus ou moins grande selon les endroits et n'élimine donc pas les sels de façon uniforme.

Correction des problèmes de sels
Durant la culture des plants en serre, on remarque à l'occasion des problèmes liés aux sels solubles dans les parties des couches qui s'assèchent plus rapidement (zones très meubles ou moins bien arrosées).

Le lessivage permet de remédier au problème. D'ailleurs, si on s'en aperçoit rapidement, on peut le corriger et obtenir une densité normale de plants. Il est conseillé de prélever des échantillons de terreau et de les faire analyser au Centre de recherches du Sud sur les aliments et la phytoprotection, à Delhi, pour connaître la concentration de sels solubles.

On arrose à la main les zones où les teneurs en sels sont excessives de façon à être certain que celles-ci reçoivent la quantité considérable d'eau nécessaire pour éliminer les sels. La meilleure méthode consiste à arroser ces zones jusqu'à ce que l'eau forme des flaques à la surface. Répéter cette opération plusieurs fois de suite, en laissant à l'eau le temps de s'infiltrer dans le terreau entre chaque arrosage. Il est souvent nécessaire de continuer à arroser les zones à problème pour obtenir un lit de semence uniforme.

Semis flottants
Les niveaux de sel ou de conductivité électrique de l'eau des bacs varient surtout en fonction du type et de la quantité d'engrais dans l'eau. Ils ne nuisent pas à la croissance des semis, sauf s'ils se situent en dehors des valeurs normales (<1 ou >5 mS/cm).

Lutte contre les maladies

Stérilisation des couches
Une stérilisation consciencieuse et intégrale des couches est indispensable pour éliminer les mauvaises herbes, les maladies et les nématodes.

Traitement à la vapeur
Il s'agit de la méthode de stérilisation jugée la plus constante et la plus fiable, à condition que le terreau soit en bon état et qu'on prenne le temps de lui laisser atteindre la température requise.

Le traitement à la vapeur peut avoir lieu à l'automne ou au printemps. Les conditions sont probablement plus favorables à l'automne qu'au printemps, époque où le terreau peut être encore gelé et ne pas se laisser pénétrer par la vapeur. Le traitement à l'automne offre aussi l'avantage de permettre une recolonisation du terreau par les microorganismes, dont certains sont utiles parce qu'ils entrent en concurrence avec le champignon de la fonte des semis et en réduisent la croissance et la propagation. Par contre, après un traitement d'automne, il y a risque de réinfestation des couches par les graines de mauvaises herbes et les agents pathogènes si des vitres de la serre viennent à être brisées pendant l'hiver.

Habituellement, on injecte la vapeur sous un grand caisson de métal, bien que l'on utilise également de grandes bâches de plastique.

Pour favoriser la pénétration optimale de la vapeur, le lit de semence doit être uniformément meuble et être juste assez humide pour permettre la germination des semences.

Pour réaliser une stérilisation complète par la vapeur, il faut maintenir une température de 82 °C

(180 °F) à 15 cm (6 po) de profondeur pendant 30 minutes. On obtient normalement ces conditions en injectant la vapeur sous un caisson de métal durant une demi-heure. Si on utilise des feuilles de plastique, on peut devoir traiter pendant 3 à 5 heures selon les conditions du sol, le type de générateur de vapeur et la superficie du plastique. On doit mesurer la température du sol avec un thermomètre spécial pour déterminer la durée du traitement.

Attention : Avant d'utiliser un pesticide, lire le chapitre 1 de la présente publication et suivre à la lettre toutes les précautions.

Fumigation

Le traitement à la vapeur peut être remplacé par une fumigation à base de produits chimiques comme le Basamid, le Vorlex Plus et le Vapam. Ces traitements chimiques doivent être faits à l'automne, de préférence avant la fin d'octobre. Des traitements effectués à la fin de l'automne ou au printemps augmentent le risque de laisser des résidus dommageables pour les semences de tabac en germination ainsi que les jeunes plantules.

Ces produits donnent normalement des résultats acceptables contre les mauvaises herbes, la plupart des champignons et les nématodes. Toutefois, on a observé qu'ils étaient d'une efficacité variable contre la maladie fongique du pourridié noir qui peut dévaster les couches. Le traitement à la vapeur en profondeur est le moyen de lutte le plus sûr contre le pourridié noir.

Il importe de préparer les couches et de les arroser abondamment au moins une semaine avant la fumigation pour que celle-ci donne de bons résultats. Pendant au moins 7 jours avant la fumigation, il faut maintenir dans les couches un taux d'humidité équivalent à celui qui est favorable à la germination des graines, et éviter l'excès d'humidité.

Doses à utiliser pour fumiger 100 m^2 de couches :

Basamid	3,25 à 5 kg
Vorlex Plus	6 L
Vapam	10 L dilué dans 800 L d'eau

Lire les étiquettes de ces produits pour plus de renseignements sur la façon appropriée de les utiliser.

Traitement des parois, des allées et des planches

Les organismes pathogènes qui parasitent les parois, les allées et les planches peuvent contaminer les couches stérilisées. Le traitement de ces surfaces avec une solution de formaldéhyde (1 L de Formalin dans 25 L d'eau) après le traitement à la vapeur et 4 à 5 jours avant les semis s'est avéré efficace pour réduire le nombre d'agents pathogènes s'attaquant aux semences, et en particulier ceux qui causent la fonte des semis. Il est préférable de pulvériser la solution au cours d'une journée où il fait chaud. Une fois le traitement fait, il faut fermer la serre durant deux jours, puis l'aérer durant au moins deux autres jours pour permettre aux gaz délétères de se dissiper.

Procéder avec soin pour éviter de mouiller les couches avec la solution de formaldéhyde. La germination et la croissance des plantules peuvent être compromises dans les endroits où le terreau a reçu une grande quantité de solution de formaldéhyde dans les 4 à 5 jours précédant le semis.

Stérilisation des plateaux alvéolés

Avec la méthode des semis flottants, la prolifération d'algues à la surface du substrat et sur le bord des parois des alvéoles ne semble pas nuire beaucoup à la croissance des semis.

Par contre, avec la méthode des plateaux de semis traditionnels arrosés par le dessus, la prolifération des algues peut empêcher l'eau et les fertilisants de pénétrer dans le substrat et d'atteindre les racines. Par conséquent, et quelle que soit la méthode de culture, il est recommandé de débarrasser les plateaux des croûtes d'algues séchées de l'année précédente en les lavant avec de l'eau et un savon doux, éventuellement avec un appareil de lavage à pression moyenne, et en les rinçant à l'eau claire le plus tôt possible après les avoir vidés. Les plateaux de styromousse sont beaucoup plus difficiles à nettoyer une fois que les algues ont séché. Il est préférable de laver les plateaux, bien que cela ne les stérilise pas, parce que les algues mettront plus longtemps avant de réapparaître.

Les plateaux peuvent être stérilisés à la vapeur. S'ils sont empilés sur des pallettes, il faut veiller à ce que la vapeur atteigne toutes les surfaces des plateaux dans la pile et qu'une température minimale de 71 °C (160 °F) soit maintenue pendant 30 minutes. Les plateaux qui sont exposés à des températures

supérieures à 79 °C (174 °F) risquent de rétrécir et de gondoler.

Fonte des semis

Semis sur couches de terreau

La fonte des semis est causée par des organismes (*Rhizoctonia* en majorité et *Pythium*) présents dans la plupart des sols. Elle peut affecter les jeunes plantules dès la levée, entraînant leur étiolement puis leur mort. Quand la maladie se déclare plus tard, on peut également observer une pourriture humide à la surface du sol là où les feuilles et les tiges se décomposent. Elle frappe par plaques dispersées ça et là dans les couches, mais est plus grave aux endroits où la densité de plants est élevée. Dans la plupart des cas, la principale cause de l'infection est la recontamination des couches stérilisées. Les conditions favorables à la maladie sont l'hygrométrie élevée, l'humidité du terreau et une densité élevée de plants.

Méthodes de lutte

La prévention et la lutte contre la fonte des semis reposent à la fois sur une bonne conduite de la serre et sur une utilisation judicieuse des fongicides. Dès les premiers signes de la maladie, il faut pulvériser du Benlate 50 % WP à raison de 125 g dilué dans 230 à 320 L d'eau, par 100 m^2 de couche à traiter, et recommencer si nécessaire.

Le Benlate est efficace contre *Rhizoctonia*, l'organisme le plus souvent en cause dans la fonte des semis.

Pour lutter contre *Pythium*, employer le Ridomil Gold 480 EC, à raison de 12 mL dans 100 L d'eau par 100 m^2 de couche. Faire ce traitement dans les trois jours qui précède l'ensemencement. Ne pas épandre le Ridomil Gold 480 EC avec un appareil qui a été utilisé pour épandre un herbicide.

Les précautions suivantes contribuent à prévenir et combattre la fonte des semis :

- Avant de stériliser le terreau, l'ameublir pour améliorer le drainage.
- Stériliser la couche en profondeur.
- Stériliser la surface des chaussures et des outils avant de circuler et de travailler au milieu des couches stérilisées. Employer pour cela une solution de formaldéhyde (1 L de Formalin dilué dans 25 L d'eau).
- Badigeonner les parois et les allées avec une solution de formaldéhyde.
- Semer les graines à la densité recommandée.
- Ne plus arroser l'après-midi quand le feuillage des plants recouvre complètement les couches.
- Aérer autant que possible.
- Faire en sorte que la surface des couches soit aussi sèche que possible en début de soirée.

Plateaux alvéolés

La régulation de la température contribue à ralentir la propagation des maladies dans la serre. Les données de recherche indiquent qu'à 15 °C (59 °F) la propagation et l'apparition des principales maladies du tabac sont minimes.

À condition de ne pas semer trop tôt, on peut limiter la durée du séjour des plants dans la serre à environ 7 semaines. Le fait de garder les plants plus tard dans la saison accroît les risques d'apparition de maladies.

Pourridié noir

La maladie se manifeste dans les endroits des couches qui n'ont pas été bien stérilisés, mais elle ne touche normalement qu'une petite surface. Les plants malades, une fois repiqués au champ, sont lents à reprendre.

Méthode de lutte

Le traitement à la vapeur en profondeur constitue la méthode de lutte la plus fiable contre cette maladie. Ne pas travailler les couches après la stérilisation.

Moisissure bleue (mildiou du tabac)

Chez les jeunes plantules, le mildiou entraîne une décoloration des premières feuilles et l'apparition d'une pourriture de couleur grise ou bleuâtre. Chez les plants plus développés, le jaunissement est plus marqué et une légère flétrissure peut se manifester. Les plantules atteintes ne doivent pas être repiquées, car elles restent chétives et leur tige fragile se casse facilement au vent.

Méthode de lutte

On recommande de stériliser les couches à la vapeur et de traiter les parois et les allées avec une solution de formaldéhyde (voir *Stérilisation des couches*, page 42) pour faire disparaître toute trace de contamination dans la serre.

Contre la moisissure bleue, on recommande aussi de faire un traitement fongicide préventif à base de Dithane M-45 ou de Dithane DG dans les serres où

l'on cultive du tabac destiné à être séché à l'air chaud. Commencer les traitements quand les plantules recouvrent la surface des couches ou des plateaux et ensuite deux fois par semaine jusqu'au repiquage au champ. Ne pas commencer à traiter plus tôt sous peine de léser les jeunes pousses. Ne pas pulvériser de Dithane quand il fait chaud.

Diluer 50–100 g de fongicide Dithane dans 25–50 L d'eau et pulvériser sur 100 m^2 de couches (1,6–3,3 oz dans 5–10 gallons d'eau sur 1 000 pieds carrés de couches).

Utiliser les quantités inférieures de fongicide (50 g) et d'eau (50 L) quand les plantules commencent juste à recouvrir la surface de la couche ou des plateaux. Augmenter la dose et le volume à mesure que les plantules se développent. Utiliser un bon matériel de pulvérisation qui permet de bien humecter les plantules sans ruissellement. Ne pas utiliser le réseau d'arrosage de la serre à cause de son débit trop élevé. Attendre que le fongicide ait séché sur les plantules avant de recommencer les arrosages normaux.

Avec la méthode des semis flottants, il faut éviter que le Dithane contamine l'eau des bacs.

Faire en sorte que le feuillage soit ressuyé dès le soir suivant en s'abstenant d'arroser dans l'après-midi et en ventilant le plus possible.

Lorsque la serre a été vidée de ses plants, ramasser les plantules de rebut et les laisser sécher complètement à l'intérieur de la serre avant de les jeter. Ne pas jeter de matériau végétal vivant à l'extérieur de la serre, car celui-ci peut receler des maladies ou des insectes.

Plaque jaune

La plaque jaune se caractérise par des plaques de plantules jaunes et rabougries. Les racines des plantules malades sont atteintes d'une décoloration et d'un pourrissement d'intensité variable. Dans les cas les plus graves, les plantules meurent. Lorsque l'atteinte est moins importante, de nouvelles radicelles apparaissent au-dessus de celles qui sont pourries et la plante peut survivre.

Méthode de lutte

Ce problème est attribuable principalement à la surfertilisation des couches avant le semis; on peut le prévenir en n'appliquant que les doses recommandées d'engrais. Si la plaque jaune apparaît, on peut en atténuer les effets en laissant le sol s'assécher durant environ deux jours pour l'arroser ensuite abondamment; ce traitement a pour effet de lessiver une partie des engrais en trop (voir *Correction des problèmes de sels*, page 42). Le tassement excessif du terreau tend à aggraver le problème.

Dommages causés par le 2,4-D

Les symptômes varient selon la quantité de 2,4-D à laquelle les plantes sont exposées. Habituellement, le symptôme le plus évident est une difformité extrême des feuilles. Les feuilles malades sont pendantes, étroites et longues, souvent en forme de lanières, avec des nervures proéminentes et des bords ondulés ou profondément dentelés; dans nombre de cas, la surface des feuilles est cloquée. La plante peut se remettre d'une exposition au 2,4-D, mais seulement si celle-ci n'a pas été trop forte.

Méthode de lutte

Les plants de tabac sont très sensibles au 2,4-D, même en très petites quantités. Il ne faut jamais traiter du tabac avec un pulvérisateur ou tout autre équipement ayant servi à épandre du 2,4-D. Il ne faut pas non plus pulvériser du 2,4-D à proximité des couches ou des champs de tabac, car il existe toujours un risque de dérive de vapeur ou de gouttelettes.

Dommages causés par l'atrazine

Lorsque le produit est présent dans le lit de semence, au moment des semis ou peu après, les plantules lèvent, mais ne tardent pas à se flétrir et à mourir. Chez les plants plus développés, l'atrazine provoque le jaunissement des feuilles, surtout à la pointe et sur le pourtour, et, selon la quantité utilisée, l'herbicide peut entraîner la mort de feuilles ou de plantes entières.

Le Bladex et les autres herbicides de la famille des triazines causent les mêmes dommages que l'atrazine.

Méthode de lutte

Il ne faut jamais traiter le tabac avec un pulvérisateur ou tout autre appareil de pulvérisation qui a servi à épandre de l'atrazine ou d'autres herbicides de la famille des triazines. Il faut prendre soin de ne pas contaminer les sources d'approvisionnement en eau et de ne jamais remplir le pulvérisateur à proximité de la serre.

Pour plus d'information sur les maladies qui affectent le tabac, consulter la publication 1641F d'Agriculture et Agroalimentaire Canada intitulée *Les maladies du tabac*, et la fiche technique du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario intitulée *Le mildiou du tabac*, commande n 97-172

Lutte contre les insectes nuisibles

Vers-gris

Dès les premiers dommages, pulvériser le soir un des produits ci-dessous. La quantité indiquée est à diluer dans 15 L et permet de traiter 100 m^2 de couche :

Ripcord 400 EC	3 mL
Dylox 420 EC	90 mL
Decis 5 EC	4 mL
Cymbush 250 EC	4,8 mL

Fourmis moissonneuses

Les fourmis de pavé (*Tetramorium caespitum*) sont une espèce de fourmis moissonneuses que l'on retrouve de plus en plus souvent dans les couches de tabac. Elles dérobent les semences et les très jeunes plantules dans les couches, ce qui parfois les dégarnit gravement. Comme elles font leur nid seulement contre les allées et les parois, les fourmis moissonneuses sont plus difficiles à détecter que les fourmis d'autres espèces, lesquelles édifient leurs fourmilières à la surface des couches.

Faire un traitement à base de Clean Crop Diazinon 50 W contre les fourmis de pavé sur les semences ou les semis de tabac jaune dans les serres. Le traitement peut se faire avant ou après le semis. Appliquer 12,5 g de Clean Drop Diazinon dans 10–15 L d'eau par 100 m^2 de couche. Ne traiter que les zones où le dépistage a révélé la présence active de fourmis. Un second traitement peut suivre deux semaines plus tard si les fourmis réapparaissent.

5. Lutte contre les mauvaises herbes

À quelques exceptions près, la liste des produits chimiques ci-après est dressée par ordre alphabétique du nom commun (générique) et non de la marque de commerce. Voir le tableau 1-3 intitulé *Pesticides utilisés dans la culture du tabac jaune en Ontario*, page 15, pour trouver le nom commun correspondant à une marque de commerce particulière. Par exemple, le tableau 1-3 indique que le produit vendu sous la marque Devrinol a pour nom commun napropamide; la description du Devrinol figure donc ci-après sous la rubrique « napropamide ».

Adjuvants

Voir Agral 90, AG-Surf, Companion, Enhance, Frigate

Agral 90

Type d'adjuvant : Surfactant non ionique.
Composition chimique : Nonoxinol 90 %.
Homologations : S'utilise avec diquat, paraquat, glyphosate, imazéthapyr, rimsulfuron et nicosulfuron/rimsulfuron, et pour nettoyer les réservoirs et l'équipement du pulvérisateur.
Propriété : Renforce l'action chimique.
Mode d'action : Permet à la bouillie de mieux s'étaler sur les plantes et de mieux les humecter.
Mélange : Utiliser 250-1000 mL par 1000 L de bouillie, comme l'étiquette le spécifie. Se mélange avec toutes les sortes d'eau. Ajouter Agral 90 à la bouillie et agiter à fond.
Particularités : Ne pas dépasser les doses recommandées d'Agral 90, sous peine de réduire l'efficacité du traitement à cause d'un ruissellement excessif.

AG-Surf

Type d'adjuvant : Surfactant non ionique.
Composition chimique : Nonoxinol 92 %.
Homologations : Avec glyphosate, imazéthapyr et fluazifop-p-butyl.
Propriété : Renforce l'action chimique.
Mode d'action : Permet à la bouillie de mieux s'étaler sur les plantes et de mieux les humecter.
Mélange : Avec Roundup : ajouter 500 mL d'AG-Surf à 2,5 kg de Roundup dans 100 L d'eau, par hectare, pour maintenir la bonne concentration de surfactant.
Avec Roundup, contre les graminées et les dicotylédones annuelles dans un système de culture sans travail du sol ou avec travail minimal du sol : par hectare, mélanger 350 mL d'AG-Surf et 1,1 L de Roundup dans 50-100 L d'eau propre.
Avec Fusilade 250 EC : Ajouter 100 mL d'AG-Surf par 100 L de bouillie (0,1 %). Il peut être nécessaire d'ajouter un adjuvant anti-moussant pour réduire la formation de mousse.
Particularités : Ne pas dépasser les doses recommandées d'AG-Surf, sous peine de réduire l'efficacité de l'herbicide, à cause d'un ruissellement excessif. Voir l'étiquette du produit pour plus de détails.

Companion

Type d'adjuvant : Surfactant non ionique.
Composition chimique : Octylphénoxy-polyéthoxy-(9)-éthanol 70 %.
Homologations : En association avec le chlorsulfuron.
Propriété : Renforce l'action de l'herbicide.
Mode d'action : Permet à la bouillie de mieux s'étaler sur les plantes et de mieux les humecter.
Mélange : Pour lutter contre les graminées et les dicotylédones annuelles, en association avec le glyphosate, verser 450 mL de Companion dans 50 à 100 L d'eau par hectare. Pour lutter contre les dicotylédones, en association avec le chlorsulfuron, verser 100 mL de Companion dans 100 L d'eau. Agiter constamment la bouillie.
Particularités : Ne pas dépasser les doses recommandées de Companion sous peine de réduire l'efficacité de l'herbicide par suite d'un ruissellement excessif.

Dazomet

Marques de commerce : Basamid.
Groupe chimique : Dithiocarbamates.

Homologations : Aubergine, laitue, poivron et tomate de plein champ et de serre; tabac (traitement des couches de semis à l'automne seulement); fleurs annuelles de plein champ et en serre, semis ou repiquage; gazonnière.
Mauvaises herbes sensibles : La plupart des mauvaises herbes en germination.
Absorption et diffusion : Au contact de l'humidité du sol, le dazomet se décompose et les gaz toxiques qu'il libère détruisent les mauvaises herbes.
Base de sélectivité : Non sélectif. Le produit chimique doit avoir complètement disparu de la couche de semis avant la mise en culture, sous peine de dommages.
Modes d'application : Appliquer le produit granulaire sur un lit de semence bien travaillé et incorporer uniformément. Immédiatement après l'incorporation, rendre le sol étanche en le roulant et en l'inondant ou en le recouvrant d'une épaisse membrane de plastique dont on plaque soigneusement les bords. Après une période de 10 à 40 jours, selon la température du sol, aérer celui-ci. Pour plus de sûreté, faire un test de germination avant de cultiver la zone traitée. Ne pas cultiver lorsque la température du sol est inférieure à 6 °C.
Rémanence : Variable selon la dose utilisée, l'humidité et la température du sol. Les gaz sont toxiques pour toutes les plantes en croissance et un test de germination doit être fait afin de déterminer si l'on peut mettre le sol en culture.
Particularités : Tue aussi les nématodes non enkystés et les champignons du sol.

Enhance

Type d'adjuvant : Surfactant cationique additionné d'un composant non ionique.
Composition chimique : Mélange d'éthoxylate amine d'acides gras (de suif) et de nonylphénoxypolyéthyoxyéthanol.
Homologations : Lutte contre le chiendent pendant toute la saison à l'aide de la dose inférieure de glyphosate. Avec des traitements de postlevée à l'imazéthapyr dans le soya.
Propriété : Permet d'obtenir des résultats plus constants en particulier lorsque l'herbicide est dilué dans de grandes quantités d'eau et lorsque les conditions de végétation sont défavorables.
Mode d'action : Permet à la bouillie de mieux couvrir les feuilles et d'y adhérer; augmente la pénétration générale, améliorant ainsi l'absorption du glysophate.
Mélange : Après avoir rempli à moitié d'eau propre le réservoir du pulvérisateur, ajouter la quantité de glyphosate requise. Pendant l'agitation, ajouter la dose de Enhance nécessaire (0,5 L/ha dans 100–200 L d'eau/ha) et compléter le remplissage du réservoir avec de l'eau.

Fluazifop-p-butyl

Marques de commerce : Fusilade II.
Groupe chimique : Aryloxyphénoxypropionates.
Homologations : Fusilade II – Lin, canola, soya, betterave à sucre, tournesol, tabac, légumineuses fourragères (luzerne, trèfle rouge, lotier corniculé), chou, brocoli, chou de Bruxelles, chou-fleur, concombre, oignon, pomme de terre, rutabaga, tomate, bleuets en corymbe, framboisiers, fraisiers; plantes ornementales non herbacées, peupliers, arbustes, arbres; pommiers, abricotiers, cerisiers, canneberges, pêchers, poiriers et pruniers; pépinières de plantes forestières ou ornementales.
Mauvaises herbes sensibles : Graminées annuelles, repousses de maïs, de blé, d'orge et de chiendent.
Absorption et diffusion : Absorption principalement foliaire. Diffusion vers les racines et les rhizomes.
Base de sélectivité : Métabolisme des espèces tolérantes.
Modes d'application : En postlevée. Appliquer lorsque les graminées sont en pleine croissance, que les graminées annuelles sont au stade 2 à 5 feuilles et le chiendent au stade 3 à 5 feuilles.
Rémanence : Pratiquement nulle.
Particularités : La préparation du lit de semence fragmente les rhizomes du chiendent et améliore sa destruction. Sauf indications contraires sur le mode d'emploi, les herbicides antidicotylédones doivent être appliqués séparément, au moins 3 jours après le fluazifop-p-butyl. Ne pas travailler le sol durant les 5 jours qui suivent le traitement. Ce dernier est moins efficace si les plantes subissent un stress (manque d'eau, humidité trop élevée, température froide et/ou humidité relative très basse). Une repousse des graminées par tallage est possible si le traitement a lieu dans l'un des cas mentionnés ci-dessus. Puisqu'il n'y a pas de rémanence, une nouvelle vague de mauvaises herbes peut lever après la disparition de la première.

Frigate

Type d'adjuvant : Surfactant cationique.
Composition chimique : Mélange d'amines grasses éthoxylatées à longue chaîne.
Homologations : Lutte contre le chiendent pendant toute une saison, avec la dose inférieure de

glyphosate (0,84 kg/ha) appliquée à raison de 150–300 L d'eau par hectare.
Propriété : Permet d'obtenir des résultats plus constants contre le chiendent quand on applique la dose inférieure de glyphosate.
Mode d'action : Améliore le mouillage du feuillage et stimule l'absorption du glyphosate.
Mélange : Ajouter le glyphosate à la quantité requise d'eau dans le réservoir, agitateur en marche; ajouter ensuite Frigate à raison de 0,5 L/100 L de bouillie. Lorsque la température de l'eau est inférieure à 5 °C, prémélanger Frigate avec un volume équivalent d'eau chaude avant de l'ajouter dans le réservoir.

Fumigants

(Voir métam sodium, isothiocyanate de méthyle/dichloropropène, isothiocyanate de méthyle/dichloropropène/chloropicrine). Voir aussi les sections sur l'utilisation des fumigants page 43 et page 57.

Glyphosate TMS

Marques de commerce : Touchdown 480. Voir les instructions sur le glyphosate.

Glyphosate

Marques de commerce : Clear-it 1, Clear-it 2, Clear-it 3, Expedite Grass & Weed, E-Z-Ject, Laredo, Renegade, Roundup, Roundup Dry, Roundup L & G, Roundup Transorb, Touchdown 480, Vision, Wrangler
Groupe chimique : Acide aminé.
Homologations : Laredo, Renegade, Roundup, Roundup Transorb, Wrangler – En présemis ou en postrécolte sans restriction de culture; en prérécolte sur blé, orge, soya, canola, lin, lentilles, pois et fourrages.
Touchdown 480 – en traitement de pré-récolte dans le canola, l'orge, le blé et les pois fourragers; en traitement dirigé sur : ginseng, cerisiers, vignes, pommiers, poiriers, pruniers et pêchers; traitement localisé ou par humectation sur fraisiers.
Expedite Grass & Weed, Roundup – débroussaillement; rénovation de gazon; tonte chimique; traitement dirigé dans les pépinières de végétaux ligneux, sur les bords de route et les brise-vent.
E-Z-Ject – lutte sélective contre les broussailles ligneuses et arbustives.
Vision – préparation d'une plantation sylvicole, dégagement des plantations de conifères, plantations forestières et pépinières forestières.
Mauvaises herbes sensibles : Graminées annuelles; vivaces (chiendent, chardon des champs, laiteron des champs, liseron des champs, asclépiade, quenouilles, souchet, herbe à la puce, etc.); broussailles (bouleau, aulne, peuplier, framboisier, saule et érable).
Absorption et diffusion : Absorption foliaire et diffusion dans toute la plante.
Base de sélectivité : Le glyphosate n'épargne pas les cultures agricoles. Les conifères sont tolérants à certains stades, mais la raison n'en a pas été établie.
Modes d'application : En postlevée, habituellement entre les stades bouton et floraison pour la plupart des vivaces. Le chardon des champs devrait se trouver au moins au début du stade bouton floral, l'asclépiade au stade du bouton floral et le liseron au stade pleine floraison. On peut traiter le chiendent à l'automne ou au printemps lorsqu'il est en pleine croissance avec au moins 3 ou 4 nouvelles feuilles sur chaque nouvelle pousse levée. À l'automne, ramasser les déchets de culture, mais ne pas labourer avant le traitement; un labour d'automne ou de printemps avant le traitement printanier risque d'en réduire l'effet. Attendre au moins de 3 à 5 jours après le traitement avant de travailler la superficie traitée. Pour obtenir un maximum de résultats contre le chiendent, il est préférable de labourer avant que celui-ci ne soit complètement bruni. Pour désherber des zones cultivées ou des zones incultes on peut appliquer le glyphosate à l'aide d'un pulvérisateur à rampe, d'un pulvérisateur dorsal ou d'un équipement de grand volume. Les atomiseurs dorsaux peuvent être utilisés seulement pour la préparation d'une plantation sylvicole et le débroussaillement sur le bord des routes. On peut faire des épandages aériens seulement pour préparer une plantation sylvicole ou pour dégager autour des conifères. On peut aussi traiter sélectivement à l'aide d'un matériel spécial les endroits non cultivés, les zones arborées, les vignobles et les vergers. Quelle que soit la méthode employée, éviter que la bouillie n'entre en contact avec le feuillage vert ou l'écorce verte d'une culture ou de toute autre plante que l'on désire conserver. Avant la pulvérisation, enlever tous les gourmands des troncs des arbres que l'on désire conserver.
Rémanence : Nulle. On peut mettre en culture les superficies traitées tout de suite après le traitement. D'autres traitements herbicides sont nécessaires contre les mauvaises herbes qui lèveront par la suite.

Particularités : Une pluie dans les 6 heures qui suivent ou une forte gelée dans les 24 heures qui suivent peut réduire l'efficacité du traitement.

Isothiocyanate de méthyle/ dichloropropène

Marque de commerce : Vorlex Plus.
Groupe chimique : Thiocarbamates.
Homologations : Traitement des sols (plein champ et serre) avant le semis ou la plantation de plantes ornementales comme les fleurs et arbres à feuillage persistant; de légumes comme : céleri, laitue, betterave, tomate, aubergine, haricot, melon, oignon, asperge et courge; de grandes cultures comme : tabac, betterave à sucre, pomme de terre, ginseng; de petits fruits comme la fraise.
Mauvaises herbes sensibles : Toutes les jeunes plantules en croissance au niveau de la zone de fumigation. Les graines non germées et les mauvaises herbes établies peuvent échapper au traitement.
Base de sélectivité : Non sélectif. Ce gaz est toxique pour les jeunes tissus verts de la plante.
Modes d'application : Injecter dans le sol à une profondeur de 15 à 20 cm en utilisant un équipement spécial. Rendre la surface du sol étanche en la tassant ou en irriguant. Une fois passée la période nécessaire pour que le gaz fasse effet, travailler le sol pour que le gaz s'échappe.
Rémanence : Varie avec le type de sol, mais habituellement 4 à 6 semaines si celui-ci n'est pas travaillé. Toujours vérifier à l'aide du test de germination de la laitue s'il ne reste pas de trace d'agent de fumigation dans le sol avant de le remettre en culture.
Particularités : Détruit aussi les agents des maladies fongiques et les nématodes non enkystés.

Isothiocyanate de méthyle/ dichloropropène/chloropicrine

Marques de commerce : Vorlex Plus CP.
Particularités : La chloropicrine élargit la gamme des agents pathogènes combattus par ce mélange. Voir les notes sur l'isothiocyanate de méthyle/ dichloropropène.

Métam sodium

Marques de commerce : Vapam.
Groupe chimique : Thiocarbamates.
Homologations : Planches de semis, plein champ et serre. Terrains destinés à la plantation d'arbres fruitiers, de légumes, de tabac, de plants de pépinière ornementaux et forestiers.
Mauvaises herbes sensibles : La plupart des graines scarifiées de mauvaises herbes et les organes végétatifs charnus, y compris les rhizomes et les plantules en germination.
Base de sélectivité : La plupart des parties de la plante sont sensibles. Attendre pour mettre en culture que tout le gaz fumigant soit éliminé du sol. Au contact de l'humidité, l'isothiocyanate de méthyle se libère et détruit la plupart des graines scarifiées de mauvaises herbes et les organes végétatifs charnus, y compris les rhizomes et les plantules en germination.
Modes d'application : Appliquer uniformément à l'aide d'injecteurs, d'eau ou d'autres outils qui entraînent le produit à la profondeur désirée dans le sol. On peut aussi épandre le fumigant par le système d'irrigation. Il n'est pas nécessaire de poser ensuite une bâche sur le sol à moins que celui-ci ne soit très poreux, mais il est conseillé d'irriguer par aspersion pour rendre la surface du sol plus étanche.
Rémanence : 10 à 40 jours selon la température du sol et la quantité de matière organique présente, plus longtemps lorsque le sol est froid et riche en matière organique. On peut planter 12 à 16 jours après la fumigation si le test de germination de la laitue n'indique aucun dommage.
Particularités : Tue aussi les nématodes, les champignons et les insectes du sol. Ne mettre en culture que lorsque le sol traité ne contient plus aucune trace de gaz toxique, sous peine de léser les plants.

Napropamide

Marques de commerce : Devrinol 50 DF.
Groupe chimique : Amides.
Homologations : Asperge, crucifères (chou, brocoli, chou-fleur, brocoli de Chine, moutarde à feuille de chou, chou de Chine, radis chinois) ail, chou-rave, poivron, citrouille et courge, rutabaga, tomate, tabac, framboisier, mûrier, bleuet nain cultivé, bleuet en corymbe établi, mûrier de Boysen, mûrier de Logan, fraisier nouvellement planté ou établi, pommier, vigne, pêcher et poirier, plantes ornementales récemment transplantées ou établies, plantes ligneuses de pépinière et plantes ornementales en pots (voir l'étiquette du produit pour connaître les espèces). Avec la simazine ou le terbacile, sur les nouveaux plants de pommiers, d'abricotiers, de cerisiers, de pruniers, de pêchers et de poiriers.
Mauvaises herbes sensibles : Nombreuses mauvaises herbes annuelles, y compris digitaire, pied-de-coq, pâturin annuel, sétaires, Cenchrus, folle

avoine, éleusine de l'Inde, stellaire, séneçon vulgaire, amarante réfléchie, chénopode blanc, pourpier potager, renouée des oiseaux, matricaire odorante et laitue scariole.

Absorption et diffusion : Absorption par les racines des mauvaises herbes en germination et diffusion vers le haut.

Base de sélectivité : Métabolisme des espèces tolérantes. Inhibition de la croissance des racines des plantules en germination. Les plantes établies ne sont pas affectées parce que leur système racinaire descend au-dessous de la zone toxique.

Modes d'application : Traitement de préplantation avec incorporation; bouillie à base d'eau. Pour incorporer uniformément l'herbicide dans le sol sur une profondeur de 2,5 à 5 cm, irriguer ou utiliser l'équipement d'incorporation approprié (c.-à-d. pulvériseur tandem ou cultivateur léger à pattes d'oie), suivi d'une lame niveleuse. Pour les cultures établies, épandre sur un sol préalablement sarclé et irriguer s'il ne pleut pas dans les 7 jours suivant l'application de printemps ou d'automne, ou dans les 2 jours suivant une application d'été. Irriguer de manière à saturer le sol jusqu'à une profondeur de 5 à 10 cm (7 mm d'eau). En traitement de postplantation sur le tabac, appliquer en bandes de 25 cm de largeur sur les rangs. Après la récolte, travailler le sol perpendiculairement au sens des bandes afin de diluer les résidus présents dans le sol avant de semer une plante couvre-sol.

Rémanence : Le désherbage est assuré pendant toute la saison à condition que l'herbicide ait été bien incorporé. Un labour profond minimise les dommages causés par les résidus.

Particularités : N'élimine pas les mauvaises herbes qui ont déjà germé. Résiste au lessivage. Par précaution, ne pas planter les espèces sur lesquelles le napropamide n'est pas homologué dans les 12 mois qui suivent le dernier traitement.

Surfactants

(Voir Agral 90, AG-Surf, Companion, Enhance, Frigate).

Tableau 5-1. Lutte contre les mauvaises herbes dans le tabac jaune

Mauvaises herbes	nom générique Nom commercial (préparation)	Dose de matière active/ ha	Dose de matière active/ acre	
Présemis				
Pissenlit, chiendent et nombreuses autres graminées vivaces, mauvaises herbes annuelles, cultures de couverture de seigle et de blé, et céréales spontanées	glyphosate	0.9–2.52 kg/ha	–	Pour lutter contre les graminées vivaces, appliquer sur les plantes en croissance active une fois qu'elles ont au moins 3–4 feuilles. La dose inférieure (2.5 L/ha ou 1 L/ac) tient les mauvaises herbes en échec pendant au moins une saison, tandis que les doses plus fortes (4.75–7.00 L/ha ou 1.92– 2.8 L/ac) assurent un désherbage à plus long terme. Contre les pissenlits, appliquer 2.5 L/ha (1 L/ac) s'ils ont 15 cm ou moins de diamètre et 3.5–5.00 L/ha (1.40–2 L/ac) si leur diamètre est supérieur à 15 cm.
	Roundup Transorb (360 g/L)	2.5–7 L/ha	1–2.8 L/ac	
	glyphosate TMS	0.825–2.31 kg/ha	–	
	Touchdown 480 (330 g/L)	2.5–7 L/ha	1–2.8 L/ac	
Graminées et dicotylédones annuelles levées, y compris les cultures de couverture de seigle ou de blé et les céréales spontanées	glyphosate	0.27–1.26 kg/ha	–	Voir l'étiquette des produits pour plus de détails. Le glyphosate peut être appliqué à l'automne sur des mauvaises herbes en croissance active ou au printemps avant la levée de la culture. Seules les mauvaises herbes levées au moment du traitement seront détruites. D'autres traitements herbicides sont nécessaires contre les mauvaises herbes qui germeront par la suite. Se reporter à l'étiquette du produit pour connaître les doses à utiliser contre les mauvaises herbes annuelles. Appliquer la dose inférieure à raison de 50–100 L d'eau/ha (20–40 L/ac). Utiliser la dose inférieure doublée d'un surfactant si le volume d'eau est plus grand. Appliquer les doses supérieures à raison de 100–300 L d'eau/ha (40–120 L/ac).
	Roundup Transorb (360 g/L)	0.75–3.5 L/ha	0.3–1.4 L/ac	
	ou glyphosate TMS	0.249–1.155 kg/ha	–	
	Touchdown 480 (330 g/L)	0.75–3.5 L/ha	0.3–1.4 L/ac	

Tableau 5-1. Lutte contre les mauvaises herbes dans le tabac jaune

Mauvaises herbes	nom générique Nom commercial (préparation)	Dose de matière active/ ha	Dose de matière active/ acre	
Autres mauvaises herbes vivaces, y compris le chardon des champs, l'asclepiade, le liseron, l'apocyn et le laiteron des champs	glyphosate	2.52–4.32 kg/ha	–	Pour un maximum de résultats, traiter lorsque le chardon des champs et le laiteron des champs sont au moins au début du stade du bouton, que l'asclépiade est au stade du bouton, que le liseron est en pleine floraison et que l'apocyn a passé le stade de la pleine floraison. Toutes les espèces doivent être en croissance active au moment du traitement. Quand les conditions sont bonnes, attendre 5–7 jours avant de travailler le sol afin de laisser le temps au produit de se diffuser dans les plantes. Si les températures sont fraîches après le traitement, attendre encore plus longtemps avant de déranger les mauvaises herbes pour laisser la chance au produit de bien se diffuser.
	Roundup Transorb (360 g/L)	7–12 L/ha	2.8–4.8 L/ac	
	glyphosate TMS	2.31–3.96 kg/ha	–	
	Touchdown 480 (330 g/L)	7–12 L/ha	2.8–4.8 L/ac	
Après le repiquage, appliquer dans 150–300 L d'eau/ha (60–120 L/ac)				
Panic millet, folle avoine, maïs spontané, céréales spontanées et graminées annuelles levés	fluazifop-p-butyl	0.075–0.125 kg/ ha	–	Peut être appliqué jusqu'à 45 jours avant la récolte. Si le traitement se fait en bandes sur les plants de tabac, ajuster les doses en conséquence. Appliquer dans 150–300 L d'eau par hectare (60–120 L par acre).
	Fusilade II (125 g/L)	0.6–1 L/ac	0.24–0.4 L/ac	
Mauvaises herbes annuelles en germination	napropamide	1.125–2.25 kg/ ha	–	Traiter immédiatement après le repiquage en bandes de 25–30 cm sur les plants repiqués. Ajuster la dose lorsque le traitement se fait en bandes latérales. Utiliser la dose inférieure en sols légers. Pour un maximum de résultats, incorporer légèrement au sol ou irriguer s'il ne pleut pas dans les 2 jours qui suivent le traitement. Après la récolte, travailler le sol perpendiculairement aux rangs pour éviter d'endommager les cultures suivantes. On peut ensemencer le champ de céréales à paille, l'automne pour protéger le sol de l'érosion. Ces céréales seront peut-être rabougries sans plus. Appliquer dans 150–300 L d'eau par hectare (60–120 L par acre)
	Devrinol DF (50 DF)	2.25–4.5 kg/ha	0.9–1.8 kg/ac	

6. Culture de plein champ

Pratiques culturales

Époque du repiquage et densité de peuplement

La saison de végétation dont bénéficie le tabac en Ontario est relativement courte, comparativement aux nombreuses autres régions tabacoles dans le monde. Il est donc essentiel de repiquer les plants au champ à la bonne date pour en tirer le meilleur parti possible. Des études portant sur de nombreuses années ont montré que le tabac repiqué entre le 18 et le 24 mai donnait en général un rendement quantitatif et qualitatif supérieur à celui du tabac repiqué en juin.

La densité de peuplement optimale varie sensiblement d'une exploitation à une autre, principalement selon la fertilité du sol. La densité qui convient à la plupart des exploitations se situe entre 15 377 et 17 614 plants/ha (6 223 à 7 128 plants à l'acre). On peut atteindre des rendements légèrement plus élevés avec des densités plus grandes, mais ce gain est annulé par les coûts accrus liés à la manipulation d'un plus grand nombre de feuilles. De plus, dans un peuplement dense, les plants ont souvent des feuilles plus minces qui peuvent être plus sensibles à la moucheture de pollution atmosphérique.

Le rendement baisse à mesure que l'écartement des rangs s'accroît, jusqu'à 122 cm (48 pouces).

Dans la zone encadrée du tableau 6-1 figurent les distances de plantation recommandées pour le tabac.

Irrigation

Tout laps de temps pendant lequel une plante demeure dans un état de flétrissement par manque d'eau peut se répercuter sur sa croissance et son développement ultimes. Il est important d'apporter aux cultures l'eau dont elles ont besoin au moment où elles en ont besoin.

Il est obligatoire de demander un permis lorsqu'on veut puiser plus de 50 000 L d'eau par jour dans une source souterraine et/ou une source de surface. Pour plus de renseignements à ce sujet, s'adresser à un bureau régional du ministère de l'Environnement de l'Ontario.

Tableau 6-1. Densité de peuplement (nombre de plants) par hectare et par acre

Distance sur le rang		Distance entre les rangs							
		cm : 41	46	51	53	56	58	61	66
cm	po	po : 16	18	20	21	22	23	24	26
102		24 219	21 528	19 373	18 453	17 614	16 848	16 146	14 905
	40	9 801	8 712	7 840	7 468	7 128	6 818	6 534	6 032
107		23 065	20 501	18 451	17 574	16 776	16 045	15 377	14 194
	42	9 334	8 297	7 467	7 112	6 789	6 493	6 223	5 744
112		22 017	19 570	17 614	16 773	16 012	15 207	14 678	13 549
	44	8 910	7 920	7 128	6 788	6 480	6 154	5 940	5 483
117		21 061	18 721	16 848	16 047	15 316	14 651	14 041	12 958
	46	8 523	7 576	6 818	6 494	6 198	5 929	5 682	5 244
122		20 184	17 940	16 146	15 392	14 678	14 041	13 455	12 420
	48	8 168	7 260	6 534	6 229	5 940	5 682	5 445	5 026

6. Culture de plein champ

Pratiques culturales

Époque du repiquage et densité de peuplement

La saison de végétation dont bénéficie le tabac en Ontario est relativement courte, comparativement aux nombreuses autres régions tabacoles dans le monde. Il est donc essentiel de repiquer les plants au champ à la bonne date pour en tirer le meilleur parti possible. Des études portant sur de nombreuses années ont montré que le tabac repiqué entre le 18 et le 24 mai donnait en général un rendement quantitatif et qualitatif supérieur à celui du tabac repiqué en juin.

La densité de peuplement optimale varie sensiblement d'une exploitation à une autre, principalement selon la fertilité du sol. La densité qui convient à la plupart des exploitations se situe entre 15 377 et 17 614 plants/ha (6 223 à 7 128 plants à l'acre). On peut atteindre des rendements légèrement plus élevés avec des densités plus grandes, mais ce gain est annulé par les coûts accrus liés à la manipulation d'un plus grand nombre de feuilles. De plus, dans un peuplement dense, les plants ont souvent des feuilles plus minces qui peuvent être plus sensibles à la moucheture de pollution atmosphérique.

Le rendement baisse à mesure que l'écartement des rangs s'accroît, jusqu'à 122 cm (48 pouces).

Dans la zone encadrée du tableau 6-1 figurent les distances de plantation recommandées pour le tabac.

Irrigation

Tout laps de temps pendant lequel une plante demeure dans un état de flétrissement par manque d'eau peut se répercuter sur sa croissance et son développement ultimes. Il est important d'apporter aux cultures l'eau dont elles ont besoin au moment où elles en ont besoin.

Il est obligatoire de demander un permis lorsqu'on veut puiser plus de 50 000 L d'eau par jour dans une source souterraine et / ou une source de surface. Pour plus de renseignements à ce sujet, s'adresser à un bureau régional du ministère de l'Environnement de l'Ontario.

Tableau 6-1. Densité de peuplement (nombre de plants) par hectare et par acre

Distance sur le rang		Distance entre les rangs							
		cm : 41	46	51	53	56	58	61	66
cm	po	po : 16	18	20	21	22	23	24	26
102		24 219	21 528	19 373	18 453	17 614	16 848	16 146	14 905
	40	9 801	8 712	7 840	7 468	7 128	6 818	6 534	6 032
107		23 065	20 501	18 451	17 574	16 776	16 045	15 377	14 194
	42	9 334	8 297	7 467	7 112	6 789	6 493	6 223	5 744
112		22 017	19 570	17 614	16 773	16 012	15 207	14 678	13 549
	44	8 910	7 920	7 128	6 788	6 480	6 154	5 940	5 483
117		21 061	18 721	16 848	16 047	15 316	14 651	14 041	12 958
	46	8 523	7 576	6 818	6 494	6 198	5 929	5 682	5 244
122		20 184	17 940	16 146	15 392	14 678	14 041	13 455	12 420
	48	8 168	7 260	6 534	6 229	5 940	5 682	5 445	5 026

Quand faut-il irriguer?

On sait d'après des recherches que le stress hydrique (manque d'eau) diminue la capacité photosynthétique des feuilles de tabac avant même que celles-ci ne manifestent des symptômes physiques tels que le flétrissement, et que les besoins en eau des plantes augmentent fortement lorsqu'il fait plus de 28 °C (82 °F) ou pendant les périodes de faible humidité relative.

Les besoins en eau sont cruciaux au cours des périodes suivantes (par ordre décroissant d'importance) :

- entre la période précédant immédiatement l'écimage et le déploiement complet des feuilles de tête;
- entre la fin juin et le moment précédant immédiatement l'écimage, stade de croissance végétative rapide;
- la période de la récolte, en particulier si des doses élevées d'azote ont été épandues.

La décision d'irriguer doit être basée sur les indices manifestés par le sol ou les plantes. On doit maintenir l'humidité du sol à au moins 6 % par unité de poids. On peut déterminer l'humidité du sol par séchage au four. Prélever un échantillon représentatif (15 à 20 carottes selon la taille du champ) dans les 45 premiers centimètres de sol (18 po) entre les rangs de tabac; bien mélanger les prélèvements et prendre soin de retirer les gros résidus de végétaux; peser soigneusement 1,0 kg (poids humide) de sol et étaler le sol sur une tôle à biscuits; sécher au four à 105 °C (220 °F) pendant 12 heures; laisser refroidir et peser à nouveau (poids sec). Voici comment calculer le taux d'humidité :

$$\frac{\text{Poids humide} - \text{poids sec}}{\text{Poids humide}} \times 100 = \text{\% d'humidité par unité de poids}$$

Le flétrissement est un signe incontestable de stress hydrique; toutefois, ce phénomène dépend à la fois de la température et de l'humidité relative. Une plante en pleine croissance en juin ou au début de juillet va flétrir l'après-midi lorsque le soleil plombe, même si le sol contient suffisamment d'eau. Si la partie inférieure des plantes est flétrie dès la fin de la matinée lorsqu'il fait très chaud, l'irrigation est certainement indiquée. L'appréciation des besoins en eau d'après l'aspect des plantes exige du producteur une très grande expérience et la prise en considération des facteurs tels que le stade de développement de la plante, l'époque de l'année, la température et l'humidité relative.

Débit et quantité d'eau à apporter

Le débit d'irrigation doit être assez bas pour permettre à l'eau de s'infiltrer à travers le sol; sinon elle ruisselle en surface vers les points bas du champ, causant presque à coup sûr un balayage des éléments nutritifs et un lessivage localisé. Les terres à tabac ont des taux d'infiltration relativement élevé, allant de 0,75 à 2,3 cm/heure (0,3 à 0,9 pouce/heure). Toutefois, la superficie à travers laquelle l'eau peut s'infiltrer est grandement réduite par le buttage et, en outre, le feuillage des plantes tend à orienter l'eau vers les entre-rangs. Il en résulte que les terres à tabac ne peuvent en général absorber dans de bonnes conditions qu'une irrigation dont le débit se situe entre 0,75 et 1,2 cm/heure (0,3 et 0,5 pouce/heure).

La quantité d'eau qui peut être apportée efficacement et sans dommage aux plantes dépend de plusieurs facteurs : la capacité maximale de rétention en eau du sol, la teneur initiale en eau, la profondeur de sol que l'on veut humidifier, le débit du système d'irrigation et son uniformité.

Sur les sols sableux, la quantité optimale d'eau se situe entre 2 et 4 cm (0,8 po et 1,6 po). L'humidité qui se trouve dans les 10 centimètres supérieurs du sol (4 pouces) est facilement et rapidement perdue par évaporation lorsqu'il fait sec et très chaud; une irrigation qui humidifie seulement cette profondeur n'apporte à la plante qu'une faible quantité d'eau pour une période relativement courte. Des irrigations apportant moins de 2,0 cm (0,8 pouce) d'eau à un sol sableux constituent une utilisation inefficace de la main-d'oeuvre, du matériel et de l'eau. Elles sont donc déconseillées.

Les apports d'eau de plus de 4,0 cm humidifient le sol sur une couche de 45 cm, soit, dans le tabac, sous la zone de sol qui renferme la plus grande concentration de racines. Le plant est alors incapable de puiser de cette profondeur suffisamment d'humidité et d'éléments nutritifs pour maintenir les feuilles à leur plein potentiel photosynthétique, même si l'humidité présente à des profondeurs de 45 cm ou plus est bien protégée de l'évaporation superficielle par le sol sec en surface.

Les arrosages abondants, au pire, entraînent la formation de flaques d'eau localisées et le lessivage

des éléments nutritifs et, au mieux, permettent d'espacer légèrement les arrosages.

Pour plus d'information sur l'irrigation, voir la fiche technique du MAAARO intitulée *Irrigation du tabac par canon d'arrosage mobile ou à poste fixe*, commande n° 93-084.

Écimage

Le moment choisi pour écimer et la taille des plants à l'écimage influent considérablement sur la qualité, le rendement, la tenue au séchage et la composition chimique du tabac.

Époque

Idéalement, il faut écimer au stade de l'élongation du bourgeon, environ une semaine avant la première fleur. Passé ce stade, chaque journée de retard occasionne une perte de rendement de 27,5 kg/ha (25 lb/acre). Un écimage précoce peut accroître le rendement, mais il est difficile de déterminer la hauteur à laquelle il faut écimer.

Le degré de maturité des feuilles, la facilité de séchage et la qualité des feuilles séchées augmentent avec le temps que les plants passent au champ après l'écimage. C'est pourquoi il est important de produire des plants qui peuvent être écimés relativement tôt en saison.

L'écimage simultané des plants favorise une maturation uniforme. Pour y parvenir, il est préférable d'écimer les plants plus avancés au stade idéal de l'élongation du bourgeon et d'ébourgeonner les plants retardataires au même moment, plutôt que de retarder l'écimage jusqu'à ce que la totalité des plants ou presque aient atteint le stade de l'élongation.

Hauteur

L'écimage a pour effet de hâter la maturation des feuilles de tête et de leur permettre d'atteindre de bonnes dimensions. On détermine la hauteur idéale d'écimage en fonction tout d'abord de la date et du temps qui reste donc aux feuilles de tête pour se développer. D'autres facteurs comme le cultivar, la fertilité et la pluviosité moyenne de la région doivent aussi être considérés. Normalement, les cultivars modernes peuvent produire de 16 à 18 feuilles matures et récoltables. Tout gain de rendement qu'entraînerait l'écimage à un niveau élevé sur la tige serait annulé par la baisse de qualité imputable au manque de maturité des feuilles.

Ébourgeonnement

Les produits qui figurent au tableau 6-2, *Litres de bouillie d'ébourgeonnement par hectare*, peuvent être appliqués avant ou après l'écimage. En général, un traitement effectué entre le premier et le dernier stade du bourgeonnement donne des résultats très satisfaisants.

Tableau 6-2. Litres de bouillie d'ébourgeonnement par hectare

	Litres de produit		
	Avant écimage	Après écimage	Litres d'eau/ha
Chiptac	17	20	450
Delete	17	20	450
Emtrol	20	22	450
Emtrol Ten	17	20	450
Gold Leaf C-10	17	20	450
Pfizol 10	17	20	450

Tous les produits du tableau 6-2 peuvent être utilisés sur le tabac destiné à être séché à l'air. L'étiquette de chaque produit indique les autres types de tabac pouvant être traités.

Normalement, un seul traitement suffit. Toutefois, l'efficacité du premier traitement peut être réduite s'il est fait au mauvais moment ou à cause de certains facteurs comme le manque d'uniformité des plants. Dans ce cas, il peut être avantageux de traiter une seconde fois 5 à 7 jours après le premier traitement.

Le mode d'emploi peut varier grandement d'un produit à un autre; il est donc extrêmement important de lire attentivement l'étiquette et d'en observer toutes les instructions et précautions qui y figurent. Le traitement peut infliger des dommages à la plantation de tabac s'il est effectué au mauvais moment, ou par temps venteux ou excessivement chaud, si la bouillie a été mal préparée et si la pression au niveau des rampes est supérieure à 138 kPa (20 lb/pied carré). Il y a lieu de réduire la dose quand on veut ébourgeonner des plants de tabac très tendres.

Mise en garde : L'ébourgeonnement chimique avec une dose plus élevée que la dose recommandée peut provoquer une brûlure profonde à l'aisselle des feuilles. En réaction à cette brûlure, le plant peut émettre rapidement de nombreux drageons à partir de tissus qui n'en produisent pas habituellement. Dans certaines conditions, et surtout chez les plants de tabac développés, la brûlure profonde peut aussi affaiblir l'attache de la feuille au point que celle-ci peut se détacher.

Lutte contre les maladies

Rabougrissement du tabac au champ – Nématodes et pourridié noir

En Ontario, le rabougrissement est principalement attribuable aux nématodes des racines et au pourridié noir. À l'occasion, il peut résulter de l'action conjuguée de ces deux organismes ou peut-être d'un troisième facteur, qui n'a cependant pas encore été défini.

Ce sont les sols à tabac bien drainés de texture moyenne à légère qui sont le plus susceptibles d'être colonisés par des populations de nématodes suffisamment élevées pour causer le rabougrissement. Au champ, la principale caractéristique d'une attaque de nématodes est l'apparition, à la fin de juin ou en juillet, de zones où les plants sont rabougris et tendent à se flétrir, surtout vers le milieu de la journée. Le système racinaire de ces plants est habituellement peu développé et on peut observer des zones brunes sur les racines. Dans les cas d'attaques graves, les plants demeurent rabougris et le rendement s'en trouve grandement réduit. Dans les cas plus bénins, les plants peuvent se rétablir, mais mettent plus longtemps à mûrir.

Le pourridié noir sévit principalement dans les terres à tabac lourdes ou mal drainées et par années fraîches et humides. Les dommages sont habituellement plus importants dans un champ où le tabac succède au tabac. Dans les cas d'infestation grave, les plantes se rabougrissent dès le début de la saison et mettent longtemps à mûrir, entraînant une baisse de rendement et de la qualité du tabac.

Les cultivars de tabac jaune AC Gayed et CT 681 font preuve d'une grande résistance à l'égard de cette maladie. Voir la description des cultivars au chapitre 3 intitulé *Cultivars recommandés*. D'autres cultivars de tabac jaune affichent une tolérance intermédiaire au pourridié noir.

Une bonne rotation des cultures, de type seigle-tabac ou blé-tabac, contribue à freiner la prolifération des champignons du pourridié noir dans le sol. Dans le cas du tabac jaune cultivé sur sol lourd ou mal drainé, l'alternance tabac-maïs peut réduire l'incidence du pourridié noir.

Mise en garde : avant d'utiliser un pesticide, lire le chapitre 1 et appliquer à la lettre toutes précautions et recommandations.

Méthode de lutte

Plusieurs fumigants permettent de traiter le sol contre les nématodes et de limiter les dommages attribuables au pourridié noir. On injecte ces produits dans le sol au printemps à une profondeur d'environ 15 cm (6 po), environ trois semaines avant le repiquage.

Nématodes

Si on estime que le rabougrissement est surtout imputable aux nématodes, on applique un des traitements présentés au tableau 6-3 intitulé *Traitements nématicides*. On considère que les valeurs inférieures de chaque dose recommandée constituent un minimum nécessaire pour lutter contre les nématodes.

Tableau 6-3. Traitements nématicides

	Sur le rang	
	L/ha (rangs écartés de 107 cm)	*mL/100 m de rang
Telone II-B	75–90	803–963
Vapam	65–85	696–910
Vorlex Plus	28–40	300–428

*La dose exprimée en mL/100 m de rang reste la même quelle que soit la largeur du rang.

Pourridié noir

Si on estime que le rabougrissement est attribuable uniquement au pourridié, ou au pourridié et aux nématodes, on peut appliquer un des traitements figurant au tableau 6-4 intitulé *Fumigants utilisés*

pour lutter simultanément contre le pourridié et les nématodes, car ils agissent bien contre les nématodes et peuvent, aux doses supérieures, contribuer à réduire les dommages causés par le pourridié noir.

Tableau 6-4. Fumigants utilisés pour lutter simultanément contre le pourridié et les nématodes

	Sur le rang	
	L/ha (rangs écartés de 107 cm)	*mL/100 m de rang
Telone C-17	75–100	803–1 070
Vorlex Plus CP	50–80	535–856
Vorlex Plus	56–90	599–963

*La dose exprimée en mL/100 m de rang reste la même quelle que soit la largeur du rang.

Les fumigants à base de chloropicrine (Telone C-17 et Vorlex Plus CP) sont plus efficaces que les autres fumigants contre le pourridié noir.

On doit choisir la dose de fumigant à l'intérieur des limites de la fourchette recommandée, en fonction de la gravité prévue du pourridié noir. Tenir compte de facteurs aggravants comme les antécédents de la maladie dans le champ considéré, la succession des cultures, le type de sol et la tolérance du cultivar.

Dommages causés par les fumigants

Les plants de tabac peuvent mourir ou se rabougrir fortement lorsque le fumigant n'a pu s'échapper du sol avant le repiquage. Ce phénomène risque plus de se produire dans les zones basses et mal drainées des champs ou dans les terres à tabac lourdes. Dans ces terres, on peut réduire les risques de dommage en injectant le fumigant à une faible profondeur, de 10 à 15 cm. Après une fumigation, la prudence est de règle, surtout quand on a utilisé la dose supérieure et qu'il fait frais et humide durant l'intervalle entre la fumigation et le repiquage.

Rhizoctone commun

Chaque année, le rhizoctone commun affecte certains plants de tabac après le repiquage. Chez les plants malades, le bas de la tige porte des lésions brunes ou noires, d'étendue variable, se limitant tantôt à un seul côté de la tige, tantôt encerclant complètement la tige. Certains plants malades ne tardent pas à mourir après le repiquage, alors que d'autres se développent normalement jusqu'à ce que le vent les casse plus tard en saison.

Méthode de lutte

On a observé cette maladie dans les champs dans des conditions très diverses d'humidité et de température. Cette caractéristique peut s'expliquer par le fait qu'il existe plusieurs souches de champignons responsables du rhizoctone commun. Aucun pesticide chimique n'est recommandé contre le rhizoctone commun.

Moucheture de pollution atmosphérique

La moucheture de pollution atmosphérique ou tache des feuilles, qui affecte les feuilles du tabac jaune, est causée par certains oxydants atmosphériques, dont en particulier l'ozone. Les oxydants endommagent le tissu foliaire et provoquent l'apparition de petites taches de forme irrégulière et de diamètre généralement inférieur à 4 mm. Les taches, d'abord noires, brunissent ensuite pour finalement devenir blanc grisâtre. Habituellement, les pertes les plus importantes se produisent juste avant la récolte ou au tout début de celle-ci lorsque les feuilles inférieures arrivent à maturité.

Méthode de lutte

Actuellement, la prévention repose sur les soins culturaux et le choix des cultivars. Certaines pratiques culturales, comme le choix des distances de plantation (voir page 53) et l'irrigation, une fertilisation équilibrée, un écimage précoce et un bon traitement d'ébourgeonnement, favorisent la production de feuilles moins sensibles à la moucheture. Pour connaître la tolérance des cultivars à la moucheture, voir à la page 34.

Polyphyllie

Cette maladie se manifeste occasionnellement, en particulier dans les terres à tabac de qualité marginale. Les plants gravement atteints sont rabougris et leurs feuilles sont épaisses, longues et très étroites. Parfois, seuls les drageons sont atteints.

Méthode de lutte

Le phénomène de la polyphyllie est clairement lié aux conditions du sol. L'amélioration du drainage et de bonnes pratiques de fertilisation peuvent limiter l'apparition de la maladie.

Moisissure bleue (mildiou du tabac)

Au début, les feuilles infectées portent de grosses taches jaunes et une moisissure gris-bleu à la face inférieure. Plus tard, les taches brunissent puis les tissus lésés finissent par se détacher de la feuille, soit quand la plante est encore au champ, soit pendant le séchage.

Méthode de lutte

Appliquer au besoin les mesures préventives agréées par le Groupe de travail sur la moisissure bleue. S'adresser à un spécialiste de la culture du tabac du MAAARO pour plus de renseignements.

Viroses

Mosaïque du tabac

Le virus de la mosaïque du tabac semble être très variable; par conséquent, les symptômes observés sur les plantes malades peuvent également varier beaucoup. Le symptôme caractéristique est la marbrure des feuilles, laquelle présente des taches jaune verdâtre et vert foncé. Il arrive fréquemment que les jeunes feuilles soient cloquées et difformes. La mosaïque entraîne principalement une baisse de rendement et de qualité.

Méthode de lutte

Il faut prendre les mesures préventives suivantes :

- Éviter de fumer ou de consommer du tabac sous quelque forme que ce soit pendant que l'on soigne les plantules dans les couches ou au moment du repiquage. Se laver les mains avant de manipuler les jeunes plants.
- Ne pas cultiver le tabac après des tomates ou du tabac.
- Laver à fond l'équipement de repiquage et de sarclage ayant servi dans les plantations de tomates.
- Ne pas travailler le sol lorsque les plants sont humides.
- Éliminer les plants malades qui montrent des symptômes d'infection virale dans les semaines qui suivent le repiquage.
- Désherber les serres, les champs et les pourtours des champs, car certaines mauvaises herbes peuvent être infectées par le virus de la mosaïque.

Nécrose des nervures du tabac

Cette maladie, due à une souche du virus Y de la pomme de terre (PVY^{N}), peut être très dommageable pour le tabac. Les symptômes observables sur le tissu foliaire comprennent le jaunissement, la marbrure et le gaufrage ainsi que la nécrose des nervures, qui prennent une couleur brune ou noire. Des feuilles peuvent mourir, en tout ou partie. Dans les cas les plus graves, le plant entier peut se faner et mourir.

La maladie est transmise par des pucerons à partir de plantes infectées appartenant à la famille des Solanacées telles que la pomme de terre et les cerises de terre. Le virus ne peut survivre que dans le tissu de plantes vivantes et passe l'hiver principalement dans les tubercules de pomme de terre et probablement dans les cerises de terre. Il ne se transmet pas par les semences de tabac.

Méthode de lutte

On conseille d'appliquer les traitements contre les pucerons, décrits à la page 61, même s'ils ne permettent qu'une réduction de la propagation du PVY^{N}. Il faut éliminer les sources de virus.

Les maraîchers et les jardiniers amateurs qui cultivent des pommes de terre doivent utiliser uniquement des semences de fondation ou des semences certifiées.

Les repousses spontanées de pommes de terre laissées dans le champ l'année précédente doivent être détruites, de même que les tas de pommes de terre de rebut. Il faut si possible éviter de cultiver des pommes de terre en alternance avec du tabac ou à proximité d'un champ de tabac. Il faut éliminer les cerises de terre qui poussent souvent en bordure des champs et dans d'autres zones non cultivées.

Autres viroses

Plusieurs autres viroses, y compris la tache annulaire, la mosaïque du concombre, la gravure et la bigarrure, affectent occasionnellement le tabac, mais n'entraînent que rarement des pertes importantes.

Pour plus d'information sur les maladies qui affectent le tabac, consulter la publication 1641 d'Agriculture et Agroalimentaire Canada intitulée *Les maladies du tabac*, et les fiches technique du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario intitulées *Le mildiou du tabac*, commande n° 97-172, et *Le virus de la nécrose des nervures du tabac (PVY^{n})*, commande n° 92-061.

Lutte contre les insectes nuisibles

Vers-gris (larves de noctuelles)

Appliquer un des traitements ci-dessous. Pour plus d'efficacité, traiter en fin d'après-midi ou en soirée avec au moins 220 L d'eau/hectare.

Les vers-gris peuvent envahir les champs de tabac à partir des terrains avoisinants. Par conséquent, pulvériser à la périphérie des champs une bouillie à base de Lorsban, de Pyrinex, de Ripcord, de Decis, de Pounce ou de Cymbush, en respectant le mode d'emploi et les précautions indiquées sur l'étiquette.

On peut traiter contre les vers-gris selon l'une des trois méthodes ci-après.

Traitement sur la culture de couverture

Le traitement de la culture de couverture agit au mieux lorsqu'il est fait dès l'éclosion des larves, ce qui correspond habituellement à la deuxième quinzaine d'avril. Le traitement est le plus efficace lorsque la culture de couverture atteint de 10 à 15 cm de haut (4–6 po), car les vers-gris sont alors à leur stade le plus vulnérable. Le traitement doit avoir lieu quatre à cinq jours avant le labour. Voir le tableau 6-5 au sujet du traitement.

Tableau 6-5. Traitement contre les vers-gris, sur la culture de couverture

Lorsban 4E ou Pyrinex 480 EC	1.2 L/ha
Ripcord 400 EC	90 mL/ha
Decis 5 EC	100 mL/ha
Pounce 384 EC	175 mL/ha
Cymbush 250 EC	140 mL/ha

Traitement au sol

Les traitements indiqués dans le tableau 6-6 ci-après agissent mieux quand le sol est humide. Appliquer la dose supérieure lorsque le sol est sec sur une profondeur de deux centimètres ou plus. Traiter d'une à trois semaines avant les semis et, de préférence, avant la mi-mai.

Il ne faut pas travailler le sol dans les 5 jours suivant un traitement à base de Ripcord, de Decis, de Cymbush ou de Pounce car ces produits perdent de leur efficacité lorsqu'ils sont enfouis.

Tableau 6-6. Traitement contre les vers-gris, sur le sol

Lorsban 4E ou Pyrinex 480 EC	2.4 à 4.8 L/ha
Ripcord 400 EC	175 à 350 mL/ha
Decis 5 EC	200 à 400 mL/ha
Pounce 384 EC	175 à 350 mL/ha
Cymbush 250 EC	280 mL/ha

En ce qui concerne le Lorsban ou le Pyrinex, il est préférable de le pulvériser à la surface du sol, même si une incorporation superficielle (2 à 3 cm) n'en réduit pas en principe l'efficacité. Par contre, l'incorporation en profondeur en diminue l'action.

Attention : Avant d'utiliser un pesticide, lire le chapitre 1 et suivre toutes les précautions et recommandations. Respecter le délai d'attente (période minimale entre le traitement foliaire et la récolte).

Traitement dans l'eau de repiquage

Utiliser Orthene 75 % SP à raison de 1,1 kg/ha dans au moins 1 200 L d'eau de repiquage par hectare.

Au repiquage et après

Les traitements insecticides peuvent être appliqués en pleine surface ou en bandes. Quand on traite en bandes, il ne faut pas oublier qu'un hectare traité ne correspond pas à un hectare de culture. Les quantités indiquées dans le tableau 6-7 intitulé *Traitement contre les vers-gris dans l'eau de repiquage* sont les doses par hectare traité. Par exemple, si la bande traitée mesure 25 cm de large et que les rangs sont espacés de 1 m (100 cm), 1 hectare traité équivaut à 4 hectares de culture.

Tableau 6-7. Traitement contre les vers-gris dans l'eau de repiquage

	Dose par hectare traité	Délai d'attente*
Ripcord 400 EC	175 mL	60 jours
Orthene 75 % SP	1.5 kg	3 jours
Decis 5 EC	200 mL	70 jours
Pounce 384 EC	175 mL	55 jours
Cymbush 250 EC	280 mL/ha	**

* Intervalle minimal entre le traitement et la récolte
** À n'utiliser qu'au moment du repiquage

Il faut traiter lorsque 5 % des plantules ou plus montrent des signes d'attaques par les vers-gris.

Lorsqu'il faut traiter tard en saison contre les vers-gris, par exemple à la fin de juin ou en juillet, on emploie uniquement de l'Orthene car le délai d'attente pour le Ripcord (60 jours), le Decis (70 jours) et le Pounce (55 jours) ne permet leur utilisation que durant quelques jours après le repiquage.

On recommande d'alterner les pyréthrinoïdes (Ripcord, Decis, Cymbush et Pounce) avec le Lorsban ou le Pyrinex pour les traitements précédant le repiquage et avec l'Orthene pour les traitements post-repiquage, ceci afin de réduire le risque que les vers-gris ne deviennent résistants à ces produits (voir Résistance aux pesticides, page 13).

Vers fil-de-fer (taupins)

Ajouter l'un des insecticides ci-dessous à l'eau de repiquage :

Orthene 75 % SP	1.1 kg/ha dans au moins 1 200 L/ha d'eau de repiquage
Lindane 25 % WP	28 g/180 L d'eau de repiquage
Benesan 50 % WP	14 g/180 L d'eau de repiquage

Pulvériser sur chaque plant 170 mL de bouillie à base de Lindane ou de Benesan. Lorsque l'espacement est de 107 x 61 cm, il faut utiliser 2 600 L/ha.

Il faut remuer la bouillie fréquemment de façon que l'insecticide demeure en suspension, et vider complètement le réservoir de temps à autre pour éviter une accumulation d'insecticide. On peut mélanger le Lindane avec le Diazinon dans l'eau de repiquage.

Larves de la mouche des semis

Les retards de croissance dus aux attaques des vers blancs sont moins susceptibles de se produire chez des plants bien endurcis et robustes. Appliquer l'un des insecticides suivants à l'eau de repiquage :

Orthene 75 % SP	1.1 kg/ha dans au moins 1 200 L/ha d'eau de repiquage
Diazinon 50 % WP	42 g/180 L d'eau de repiquage
Lorsban 50 % WP	25 g/180 L d'eau de repiquage

Pulvériser sur chaque plant 170 mL de bouillie à base de Diazinon ou de Lorsban. Lorsque l'espacement est de 107 x 61 cm, il faut utiliser 2 600 L de bouillie par hectare.

Il faut brasser la bouillie fréquemment de manière que l'insecticide reste bien en suspension et vider complètement le réservoir de temps à autre pour éviter l'accumulation d'insecticide. On peut mélanger le Diazinon et le Lindane dans l'eau de repiquage.

Mise en garde :

1. Ne pas mélanger le Lorsban ou l'Orthene avec le Lindane ou le Benesan dans l'eau de repiquage.

2. Ne pas mélanger le Diazinon, le Lorsban ou l'Orthene avec l'engrais de démarrage ajouté dans l'eau de repiquage.

3. Épandre les engrais granulaires en bandes situées à 10 cm de chaque côté des rangs de tabac. Lorsqu'ils sont déposés à moins de 10 cm et que l'eau de repiquage contient du Diazinon, du Lorsban ou de l'Orthene, les plants peuvent s'en trouver endommagés.

4. Éviter de toucher à l'eau de repiquage contenant du Lindane, du Benesan, du Diazinon, du Lorsban ou de l'Orthene.

Punaises ternes

Il arrive à l'occasion que les punaises ternes infestent les champs de tabac durant le mois de juillet. Elles rongent les feuilles et endommagent la nervure principale, ce qui entraîne le flétrissement de la pointe des feuilles ou leur cassure.

Pulvériser du Dylox 420 EC à raison de 2,75 L/ha et respecter le délai minimal de 3 jours entre le traitement et la récolte.

Sphinx

Il convient de traiter lorsqu'on dénombre en moyenne 5 sphinx ou plus par 100 plants. Les traitements terrestres et aériens sont de même efficacité. Il ne faut pas travailler dans les champs de tabac durant la pulvérisation d'insecticides chimiques.

Respecter l'intervalle minimum recommandé entre le traitement et la récolte. On peut manipuler le tabac traité au Thuricide HPC, au Dipel ou au Bactospeine immédiatement après la pulvérisation puisque ces produits ne sont pas toxiques pour les humains ou les animaux.

Utiliser un des insecticides (voir le tableau 6-8 intitulé *Traitement contre les sphinx*) dilué dans suffisamment d'eau pour assurer une couverture appropriée; répéter le traitement si nécessaire.

Tableau 6-8. Traitement contre les sphinx

	Dose par hectare	Délai d'attente
Dipel	275 g	–
Thuricide HPC	1- 1,5 L[1]	–
Orthene 75 % SP	725 g	3 jours
Dylox 420 EC	2,75 L	3 jours
Sevin 50 % WP	2,25 kg	3 jours
Sevin 80 % WP	1,50 kg	3 jours
Sevin XLR Plus 480 Su	2,5 L	3 jours
Lannate Liquid[2]	2,25 L	5 jours
Bactospeine	450-650 mL[1]	–

1 Utiliser la dose supérieure lorsque l'infestation est importante, que les chenilles sont grosses ou que les plants sont anormalement denses ou feuillus.
2 Le délai minimal d'attente avant le retour dans les champs traités au Lannate est de 24 heures.

Les sphinx cessent immédiatement de s'alimenter après avoir rongé du tabac traité avec du Thuricide HPC, du Dipel ou du Bactospeine. Les larves peuvent demeurer en vie sans se nourrir jusqu'à 6 jours après le traitement.

Pucerons

Le traitement précoce des zones infestées réduit le risque de multiplication des pucerons et d'attaques gagnant tout le champ. Il faut surveiller attentivement les champs, surtout en bordure, dès la fin juin ou le début juillet. Le traitement s'impose dès qu'au moins 20 % des plants d'une zone comptent cinq pucerons ou plus par feuille de tête.

La pulvérisation aérienne d'insecticides non systémiques contre les pucerons peut ne pas s'avérer aussi efficace que la pulvérisation terrestre, car la bouillie doit surtout atteindre la face inférieure des feuilles. Le traitement terrestre contre les pucerons doit se faire avec au minimum 340 L d'eau/ha et couvrir complètement la partie supérieure des plants. L'emploi de pendillards est indispensable quand il s'agit de pulvériser des insecticides non systémiques (Malathion); il est également recommandé, parce qu'il améliore l'efficacité du traitement, quand il s'agit de pulvériser des insecticides systémiques ou partiellement systémiques (Pirimor, Orthene et Lannate).

Traiter avec un des produits ci-dessous, en visant principalement la face inférieure des feuilles; respecter l'intervalle minimum recommandé entre le traitement et la récolte.

Tableau 6-9. Traitement contre les pucerons

	Dose par hectare	Délai d'attente
Pirimor 50 % WP ou 50 % DG	275–550 g[1]	14 jours
Orthene 75 % SP	7250–1100g[1]	3 jours
Lannate Liquid[2]	2,25 L	5 jours
Malathion 50 % EC[3]	2 L	7 jours

1 Utiliser la dose supérieure lorsque l'infestation est importante, que les chenilles sont grosses ou que les plants sont anormalement denses ou feuillus.
2 Le délai minimal d'attente avant le retour dans les champs traités au Lannate est de 24 heures
3 Le Malathion n'agit pas à des températures inférieures à 18 °C

Altises

Ces petits coléoptères sauteurs, noirs et brillants, creusent de petits trous dans les feuilles inférieures. Ils causent rarement assez de dommages pour justifier un traitement. Lorsque l'on observe des populations élevées d'altises, on pulvérise un des insecticides ci-dessous et l'on doit respecter le délai d'attente.

Tableau 6-10. Traitement contre les altises

	Dose par hectare traité	Délai d'attente
Sevin 50 % WP	2,25 kg	3 jours
Sevin 80 % WP	1,5 kg	3 jours
Sevin XLR Plus 480 Su	2,5 mL	3 jours
Orthene 75 % SP	725 g	3 jours

7. Récolte

La maturité des feuilles au moment de la récolte est l'un des facteurs qui influencent le plus la qualité du produit final. Pour obtenir de meilleurs résultats, il faut que toutes les feuilles soient parvenues à maturité, à la fois en termes d'âge et de couleur. Les feuilles qui ont jauni prématurément en raison d'une carence en azote et les feuilles qui n'ont pas encore changé de couleur en raison d'une surabondance d'azote ne sont pas parvenues à maturité, faute d'âge, dans le premier cas, et faute de couleur, dans le second.

On a tendance à commencer la récolte trop tôt, avant que les feuilles de sable n'aient suffisamment vieilli. Des recherches démontrent que les feuilles de sable y gagnent beaucoup en poids et en qualité, lorsqu'on retarde la récolte d'une ou deux semaines. Si l'on retarde la récolte des feuilles de sable, il est essentiel de ne pas laisser le sol s'assécher, puisque la dessiccation réalisée lorsque le sol renferme peu d'humidité entraîne une détérioration de la qualité du tabac.

Le coût du séchage est une autre bonne raison de retarder la récolte des feuilles de sable. En raison de leur poids léger, les feuilles de sable coûtent plus cher à sécher que d'autres feuilles. Si l'on peut faire des gains de rendement et de qualité en retardant la récolte, on peut en même temps économiser sur le coût du séchage.

La facilité de séchage et la qualité des feuilles séchées dépendent de la maturité des feuilles et de leur uniformité. À mesure qu'on monte vers le haut de la tige, les variations de couleur entre deux étages foliaires successifs diminuent et la vitesse à laquelle s'opère le changement de couleur au cours du jaunissement diminue. Heureusement, les feuilles supérieures restent généralement hydratées et conservent leur couleur jaune intacte plus longtemps que les feuilles inférieures.

On obtient de meilleurs résultats au séchage en récoltant deux ou trois feuilles par plant des étages foliaires inférieurs et moyens sur une période de plusieurs semaines au fur et à mesure que les feuilles parviennent à maturité, ce qui laisse sept ou huit feuilles au sommet de la plante ou près du sommet pour les deux dernières cueillettes en feuilles. Idéalement, on laisse les feuilles supérieures parvenir à maturité, puis on les récolte en deux jours successifs. Le fait de laisser trop peu de feuilles sur le plant en vue de la cueillette finale augmente les risques de problèmes de repousse.

Éviter de faire la récolte par temps pluvieux ou pendant l'irrigation ou même pendant les deux ou trois jours qui suivent. Autrement, le séchage risque d'être plus difficile à réaliser, et c'est normalement le cas, étant donné que l'excédent d'eau nuit à la bonne circulation de l'air et au fanage. De plus, les coûts de séchage se trouvent augmentés en raison d'un surcroît de chaleur nécessaire pour retirer l'humidité du séchoir. Il y a une bonne possibilité d'un regain d'absorption d'éléments nutritifs après une pluie, ce qui risque d'entraîner un jaunissement difficile et plus long et la production de feuilles de couleur verte ou brune, de moins bonne qualité dans l'ensemble.

Récolte mécanique

Ces dernières années, on a cherché à réduire les coûts de récolte par l'utilisation de récolteuses mécaniques. Ces appareils enlèvent les feuilles selon la méthode de la cueillette progressive et les déposent au hasard (sans les orienter) dans de gros conteneurs ou bacs de séchage. Bien que l'utilisation de récolteuses mécaniques réduise les coûts de main-d'oeuvre, il peut s'ensuivre des pertes de rendement et de qualité.

Des études attribuent aux deux causes suivantes les pertes de rendement associées à l'utilisation de récolteuses mécaniques. La première est la perte de feuilles – feuilles endommagées ou bouts de feuilles laissés sur la tige et feuilles ou parties de feuilles tombant au sol.

La seconde cause est la plus grande perte de poids au séchage du fait que les feuilles sont déposées en tous sens dans des bacs et mettent ainsi plus de temps à sécher que lorsqu'elles sont toutes dans le même sens et suspendues à des supports ou des lattes.

8. Séchage du tabac

Difficultés de séchage

Fixation verte

Des températures supérieures à 43,3 °C (110 °F) pendant quelques heures au début du jaunissement peuvent causer une fixation complète. Celle-ci est également fixée à des températures inférieures à 43,3 °C si l'excédent d'humidité est retiré des séchoirs par un séchage prématuré. Un niveau d'humidité relativement élevé dans les feuilles est nécessaire pour maintenir la vie et permettre au jaunissement de se produire.

La couleur verte est hautement indésirable et doit être éliminée au séchage, même si cette élimination entraîne un certain noircissement des tissus foliaires.

Brunissement

Les principales causes du brunissement sont un jaunissement excessif des feuilles et une trop grande perte d'humidité durant le jaunissement. Il faut que les feuilles restent vivantes pour qu'aient lieu les réactions chimiques responsables du jaunissement, mais une fois que toutes les feuilles ont jauni ou ont trop fané, elles risquent de brunir à moins que les tissus ne soient séchés pour fixer la couleur et freiner la réaction chimique.

Le brunissement attribuable à un jaunissement excessif se produit surtout lorsque la maturité des feuilles n'est pas uniforme à la cueillette. Le temps que les feuilles non mûres jaunissent, les feuilles mûres à la cueillette sont soumises à un jaunissement excessif, d'où leur brunissement.

Le brunissement attribuable à une trop grande perte d'humidité se produit surtout lorsque les feuilles ne sont pas parvenues à maturité ou connaissent un regain de croissance. Dans ces cas, un jaunissement prolongé ou un jaunissement à une température trop élevée peut déshydrater les feuilles, surtout dans les parties les plus fines du limbe, la base, la pointe et le bord des feuilles.

Les réactions chimiques responsables du jaunissement et du brunissement se produisent plus rapidement dans les feuilles fines des étages foliaires inférieurs que dans les feuilles épaisses des étages foliaires supérieurs. Par conséquent, il faut faire sécher les feuilles inférieures plus rapidement une fois leur jaunissement terminé. Pour prévenir le brunissement, on doit récolter les feuilles lorsqu'elles ont atteint un degré de maturité uniforme et les sécher rapidement au cours du stade de fixation de la couleur.

On obtient des conditions optimales de séchage dans la phase de fixation de la couleur en procédant simultanément à une augmentation de la température et à un abaissement du taux d'humidité relative. Le séchage risque d'être trop lent si un abaissement rapide de l'humidité relative s'accompagne d'une hausse de température très légère ou inexistante, ou si l'humidité relative varie peu, mais que la température augmente.

On se fie souvent trop à l'augmentation de la température pour sécher les feuilles. Cette pratique peut causer un type de brunissement que nous appellerons échaudure. Pour prévenir l'échaudure, la vitesse à laquelle la température augmente doit être fonction de la vitesse à laquelle l'humidité relative diminue, ou de la vitesse à laquelle s'accroît l'écart entre les lectures du thermomètre sec et du thermomètre mouillé. Plus cet écart augmente rapidement, plus la température peut monter sans risque d'échaudure.

Éponge

L'apparence des feuilles peut aussi être altérée par un défaut qui fait penser à une tache laissée par une éponge. Il s'agit d'une décoloration tachetée de brun clair à brun sur les feuilles. Contrairement au brunissement qui donne à la feuille une couleur uniforme sur l'ensemble des parties atteintes, la tache d'éponge est moins intensive et de couleur plus claire, même si, sur les étages foliaires supérieurs, elle peut paraître assez foncée. Sur les feuilles fines et brillantes, ces taches peuvent paraître grises.

Ce défaut se manifeste à la suite d'un jaunissement prolongé, d'une dessiccation trop lente pendant la phase de fixation de la couleur, ou de l'exposition des feuilles à une alternance de chaleur et de froid en cours de jaunissement. Habituellement associées au séchage naturel par convection, les taches d'éponge sont beaucoup moins fréquentes lorsque le tabac est séché à l'air pulsé, particulièrement si un important volume d'air est associé au séchage en vrac du tabac.

Même si les feuilles marquées de taches d'éponge sont semblables aux feuilles classées grises, ce désordre survient dans des conditions différentes de celles produisant la feuille grise. Ce dernier désordre est habituellement causé par un changement de coloration prématuré du tabac dans le champ du fait d'une carence en azote, d'un déséquilibre des oligo-éléments ou d'une mauvaise utilisation de l'Ethrel.

Taches brun foncé

Il s'agit de taches ou de zones de formes irrégulières brun très foncé qui apparaissent dans la dernière phase du jaunissement ou au début de la phase de fixation de la couleur. On parle souvent de tache d'humidité. Ces taches surviennent au moment du jaunissement ou au début de la fixation de la couleur, lorsqu'il y a condensation d'humidité sur les feuilles et que la ventilation est insuffisante, que les ventilateurs sont mal utilisés ou que le tabac est trop densément entassé dans le séchoir. Selon la quantité d'humidité libre et la durée d'exposition à ces conditions défavorables, on peut trouver quelques taches isolées sur certaines feuilles ou assister à une décoloration complète de toutes les feuilles. Pour prévenir l'apparition de ces taches, il importe de respecter les recommandations de séchage et d'entassement des feuilles dans le séchoir.

Roussissement

Les tissus foliaires morts roussissent en quelques heures s'ils sont exposés à des températures dépassant 76,6 °C (170 °F). Les feuilles roussissent également si elles sont exposées à une température finale supérieure à 71 °C (160 °F) pendant une période prolongée. Une telle exposition peut être nécessaire pour compléter le séchage des nervures principales médianes, ou côtes, lorsque le tabac est mis à sécher dans un séchoir mal isolé, par temps froid et venteux, ou lorsque la circulation d'air est mauvaise. Les problèmes de circulation d'air peuvent être attribuables à une structure déficiente ou à la façon de remplir le séchoir. Une ventilation excessive qui force l'air vers l'extérieur par temps chaud peut entraîner un fonctionnement trop fréquent du brûleur et provoquer le roussissement des feuilles sans pourtant accélérer pour la peine la vitesse de séchage des tiges.

Les tissus foliaires sont également sensibles au roussissement si l'humidité relative est maintenue à un niveau plus élevé que la normale pendant la dernière phase de fixation de la couleur et la phase finale de séchage, surtout si les feuilles sont fines. Le roussissement n'étant pas souhaitable, on doit maintenir la température en hauteur à 71 °C (160 °F) ou moins, isoler les séchoirs, les emplir uniformément, assurer une circulation d'air uniforme et maintenir les températures indiquées par les thermomètres mouillé et sec aux niveaux recommandés pendant les phases de fixation de la couleur et de séchage final.

Petites taches

Des taches de couleur sombre qui rappellent la moucheture de pollution atmosphérique apparaissent souvent sur les feuilles en cours de jaunissement. Comme dans le cas de la moucheture de pollution atmosphérique, ces petites taches sont plus fréquentes sur les feuilles inférieures. Elles peuvent apparaître dans toutes les parties d'un séchoir lorsque l'humidité relative est élevée, et quel que soit le système de séchage et le type de séchoir.

Un autre type de tache peut apparaître en cours de jaunissement. Il s'agit d'une tache plus petite, noire ou verte, qui se manifeste à l'un ou l'autre des étages foliaires dans des zones non parvenues à maturité qui sont soumises à des températures plus fraîches et qui parviennent difficilement à jaunir. Ces taches sont normalement absentes lorsque les températures se situent dans la fourchette recommandée de 35–40,6 °C (95–105 °F). La couleur des taches dépend de l'humidité relative pendant le jaunissement; elles sont noires si l'humidité relative est élevée et vertes si l'humidité relative est faible.

Des taches peuvent aussi apparaître sur les feuilles des étages foliaires supérieurs qui sont traitées au gaz éthylène, particulièrement si l'humidité relative est maintenue à un haut niveau durant et immédiatement après le traitement au gaz. Les mêmes conditions qui donnent lieu à des feuilles ponctuées

de taches circulaires bien circonscrites aux étages foliaires supérieurs peuvent causer un brunissement généralisé de bonnes dimensions sur les feuilles plus fines des étages foliaires inférieurs et du centre. Les risques de taches de ce genre se trouvent minimisés lorsque le jaunissement de la plupart des feuilles se fait à 35–40,6 °C (95–105 °F), lorsque les feuilles sont parvenues à maturité à la récolte, et lorsque les écarts recommandés entre les températures indiquées par les thermomètres sec et mouillé sont maintenus.

Bande foncée de part et d'autre de la côte

Ce défaut peut aussi se manifester le long des autres nervures principales et des nervures secondaires vers la fin de la phase de fixation de la couleur ou au début de la phase finale de séchage s'il y a abaissement important de la température lorsque les nervures principales et secondaires sont en train de sécher et que les tissus foliaires adjacents sont déjà secs. La sève est alors absorbée par le limbe sec, cause de noircissement. Ce défaut peut se présenter si le brûleur cesse de fonctionner en raison d'une panne, d'un manque de carburant ou d'un bris mécanique.

Lutte contre les maladies

Plusieurs organismes fongiques et bactériens infectent fréquemment les feuilles pendant le séchage du tabac, plus particulièrement pendant la phase du jaunissement.

Fermentation à la pente d'origine fongique

Il s'agit du type de fermentation à la pente le plus grave; il est attribuable principalement à *Rhizopus arrhizus*. Cette infection fongique est favorisée par les blessures causées aux feuilles pendant la récolte ou la mise à la pente, et par une humidité élevée dans le séchoir pendant la phase du jaunissement alors que la température est normale. On peut ralentir et finalement stopper la maladie en élevant la température du séchoir à plus de 43 °C (110 °F). Toutefois, les spores du champignon restent viables malgré la température élevée requise pour sécher les côtes de feuilles et peuvent persister année après année sur les lattes et dans les séchoirs.

Méthode de lutte

Il n'existe pas encore de méthodes de lutte fiables contre cette maladie, mais on pense que certaines pratiques de récolte et de séchage, ainsi que l'assainissement du matériel de séchage permettent de limiter les dégâts.

Mise en garde : Avant d'utiliser un pesticide, lire le chapitre 1 et suivre toutes les précautions et recommandations.

Récolte et séchage

Une phase de jaunissement prolongée et une circulation d'air réduite ou non uniforme favorisent la fermentation à la pente. Aussi, il est très important de faire en sorte que les feuilles à sécher soient uniformes, non seulement du point de vue de la maturité, mais également du nombre de feuilles placées sur les lattes, sur les claies ou dans les cellules de stockage. Il faut également éviter de tasser les feuilles dans les séchoirs.

Les procédés de séchage qui provoquent un flétrissement rapide contribuent à améliorer la circulation de l'air. Ces procédés sont les suivants :

- Dans les séchoirs à lattes, mettre en marche le ventilateur ou le brûleur seulement le jour après que le tabac est rentré, en surveillant attentivement tout signe de coup de chaleur.
- Faire jaunir le tabac à une température aussi élevée que possible, jusqu'à 41 °C (105 °F) au maximum.
- Fermer les évents et faire monter la température à 48 °C (118 °F) puis la faire revenir à la normale, le tout rapidement, en moins d'une à deux heures.

On peut élever puis abaisser très rapidement la température, durant la phase du jaunissement, lorsque le tabac a été exposé à l'air aspiré de l'extérieur suffisamment longtemps pour être au stade où il peut être mis à sécher. Réalisée avant ce stade, cette opération risque de provoquer la fixation des pigments verts.

Assainissement des locaux et du matériel

Certaines exploitations sont affligées par la fermentation à la pente alors que d'autres en sont relativement épargnées. Ce phénomène peut s'expliquer par la prolifération de champignons année après année sur les lattes, les claies, dans les cellules de stockage et les séchoirs.

La désinfection des perches, des peignes, des compartiments de stockage et des séchoirs permet

d'atténuer cet inconvénient. On peut détruire les champignons séjournant sur les lattes en plongeant celles-ci par paquets dans une solution de formaldéhyde (à raison de 1 L de Formalin dans 25 L d'eau) durant une à cinq minutes. On peut également remplacer le formaldéhyde par une solution d'hypochlorite (1 L d'eau de Javel dans 5 L d'eau), bien que ce produit soit légèrement moins efficace. Les deux solutions peuvent également servir à désinfecter les séchoirs.

Le traitement, notamment au formaldéhyde, des perches ou des séchoirs doit se faire de 4 à 6 semaines avant la récolte pour permettre aux gaz nocifs de se dissiper, particulièrement quand on a utilisé du formaldéhyde. Une fois traitées, les lattes doivent être entreposées dans un local bien aéré.

Le traitement à base de 1-Stroke Environ est une autre option. Mélanger le 1-Stroke Environ à raison de 1 L par 250 L d'eau pour obtenir une solution 1:250. Une fois par an, traiter les perches ou les séchoirs avec cette solution deux mois avant de les utiliser. Pulvériser la solution à l'intérieur des séchoirs. Mettre à tremper les perches dans la solution. Bien humecter toutes les surfaces à assainir. Laisser les séchoirs et les perches sécher à l'air.

Fermentation d'origine bactérienne

La maladie, dont l'agent vit dans le sol, se développe durant le jaunissement; elle affecte d'abord la nervure médiane, du côté du pétiole, et se propage rapidement aux nervures et aux tissus adjacents, qui virent au brun foncé ou au noir. Si la maladie s'aggrave, la feuille pourrit complètement et dégage une odeur fétide.

La bactérie qui cause la maladie infecte les plants dans le champ, entraînant souvent l'affection appelée « tige creuse ». L'infection des plants sur pied se caractérise par un brunissement de la face inférieure de la nervure médiane. L'infection peut se transmettre des feuilles malades aux autres feuilles présentes dans le séchoir, surtout si la récolte a lieu par temps humide et que l'humidité relative est excessivement élevée durant le jaunissement.

Méthode de lutte

Pendant la culture, éliminer les plants malades et pendant la récolte et la mise à la pente, rejeter les feuilles infectées. On peut réduire à un minimum les pertes attribuables à cette maladie en appliquant les méthodes de récolte, de remplissage des séchoirs et de séchage indiquées plus haut dans la rubrique *Fermentation à la pente d'origine fongique*, page 65.

Pour plus d'information sur le séchage, se reporter à la publication 1312F d'Agriculture et Agroalimentaire Canada intitulée *Le séchage du tabac jaune au Canada*.

9. Entreposage

Les principaux problèmes liés à l'entreposage pendant un laps de temps quelconque, en particulier d'une année à une autre, sont les dommages causés par diverses moisissures et l'échauffement. Les insectes posent rarement un problème; en revanche, il faut prendre des mesures préventives contre les rats et les souris.

Les pertes résultent de l'humidité excessive des feuilles de tabac, humidité qu'elles ont déjà à la mise en entrepôt ou qu'elles absorbent en cours d'entreposage.

Pour réduire les risques, on doit empiler les feuilles dans un état plutôt sec (humidité inférieure à 18 %) et veiller à ce qu'elles soient exemptes de sable. Il faut également protéger les feuilles d'une façon ou d'une autre, par exemple en posant au-dessus et au-dessous une pellicule de plastique qui atténue les effets des variations d'humidité dans l'air environnant.

Dans la plupart des cas, les installations de séchage ne permettent pas l'élimination complète des effets de la variation du taux d'humidité; il faut donc examiner de près les feuilles, à intervalles réguliers, et plus fréquemment à l'automne et au printemps, durant et après les longues périodes de temps frais et humide.

Même si ce sont les feuilles de sable, de qualité inférieure, qui sont les plus vulnérables, toutes les feuilles peuvent se gâter lorsque les conditions s'y prêtent. Les feuilles de tabac ont tendance à foncer pendant l'entreposage, de sorte que certaines classes de feuilles, comme les feuilles claires et les feuilles vertes, peuvent voir leur qualité s'améliorer.

Les risques de perte ne dépendent pas uniquement du tabac et de sa teneur en eau, mais également du type d'entrepôt et de l'endroit où il est situé. Les meilleures conditions sont celles des séchoirs ou des hangars situés sur des sols bien drainés où la circulation de l'air n'est pas entravée par des arbres, des collines ou des bâtiments. Une ventilation vigoureuse peut cependant être nécessaire après les périodes très humides.

Dans bon nombre de séchoirs traditionnels, le tabac est exposé à de fortes variations d'humidité, ce qui peut faire brunir excessivement les feuilles. Il y a également risque de dommages attribuables à diverses moisissures dans les plans de pente inférieurs.

Toutefois, on peut obtenir des résultats satisfaisants avec des séchoirs traditionnels s'ils sont relativement étanches et situés dans une zone surelevée et sèche. L'élimination des deux plans de pente du bas et la pose d'un film plastique (coupe-vapeur) sur le sol constituent de bonnes précautions.

Les séchoirs de tabac en vrac sur dalle de béton offrent des conditions d'entreposage raisonnablement sûres pour le tabac sur claies, en cellules de stockage ou en balles. Il faut toutefois prendre certaines précautions. La détérioration des feuilles est à craindre, et risque plus spécialement de sévir dans le plan de pente du bas, à cause de l'humidité plus élevée qui règne à proximité de la dalle de béton. L'atmosphère est plus sèche dans les séchoirs dont la dalle de béton a été calorifugée. Il est indispensable d'inspecter fréquemment les feuilles pour détecter toute augmentation d'humidité et assécher l'air le cas échéant. Les trappes d'évacuation d'air doivent être bouchées hermétiquement pour prévenir toute infiltration d'eau ou de neige.

Si les balles de tabac sont posées directement sur le sol des séchoirs en vrac, il faut auparavant le recouvrir d'un coupe-vapeur. Pour plus de sûreté, on peut entreposer les balles sur des claies installées sur le plan de pente du bas.

Il ne faut pas serrer les balles les unes contre les autres et ne pas en empiler plus de deux. Dans les

hangars ou les séchoirs où le tabac est entreposé en vrac, l'humidité qui se dégage généralement des planchers de béton peut détériorer les feuilles de tabac situées à faible hauteur. Dans l'entrepôt de type hangar, il est conseillé d'entreposer le tabac sur des palettes et d'interposer un coupe-vapeur entre le tabac et le béton. On peut poser ce coupe-vapeur directement sur le plancher de béton, ou entre la palette et le tabac. Dans ce dernier cas, il est conseillé d'assurer une certaine circulation d'air entre le tabac et le film en intercalant des planches, des bâtons ou du carton ondulé.

Le coupe-vapeur constitue une bonne précaution même dans les hangars où un coupe-vapeur a été posé sous le béton. Mais on peut s'en dispenser si on dispose d'empileurs de balles ou d'autres moyens pour entreposer le tabac à une bonne distance du sol. La pose d'un plastique noir sur les balles ou les piles offre une certaine protection contre les variations du taux d'humidité et d'autres conditions qui peuvent altérer la qualité.

ANNEXE A : Personnel-conseil du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales

Adresse du bureau	Nom	Spécialité ou produit	Téléphone	Télécopieur et courriel nom@omafra.gov.on.ca
Centre de ressources de Brighton			**(613) 475-1630**	**(613) 475-3835**
95, rue Dundas Est R.R. 3 Brighton K0K 1H0	Margaret Appleby	Systèmes de LI	(613) 475-5850	margaret.appleby@
Centre de recherches du Sud sur la phytoprotection et les aliments, Delhi			**(519) 582-7220**	**(519) 582-4504**
C.P. 186, ch. Schafer Delhi N4B 2W9	Dan Ramer Denise Beaton	Tabac Tabac	(519) 582-7220 poste 264 (519) 582-7220 poste 263	dan.ramer@ denise.beaton@
Centre de ressources de Fergus			**(519) 846-0941**	**(519) 846-8178**
R.R. 1, route de comté 18 Place Wellington Fergus N1M 2W3	Todd Leuty	Agroforesterie	(519) 846-3390	todd.leuty@
Harrow			**(519) 738-2251**	**(519) 738-4564**
2585, route de comté 20 Harrow N0R 1G0	Gillian Ferguson Leslie Huffman Shalin Khosla	LI dans les légumes de serre Chargé de programme, lutte contres les mauvaises herbes, horticulture Légumes de serre	(519) 738-2251, poste 406 (519) 738-2251, poste 499 (519) 738-2251, poste 405	gillian.ferguson@ leslie.huffman@ shalin.khosla@
Centre de ressources de Kemptville			**(613) 258-8295**	**(613) 258-8392**
C.P. 2004, ch. Concession Kemptville K0G 1J0	Scott Banks Dave Chapeskie Gilles Quesnel	Cultures émergentes Agroforesterie Chargé de programme (bilingue), LI, grandes cultures	(613) 258-8359 (613) 258-8302 (613) 258-8250	scott.banks@ dave.chapeskie@ gilles.quesnel@
Centre de ressources de Lindsay			**(705) 324-6125**	**(705) 324-1638**
322, rue Kent Ouest Lindsay K9V 2Z9	Joel Bagg	Fourrages	(705) 324-5856	joel.bagg@
Centre de ressources de London			**(519) 873-4070**	**(519) 873-4062**
667, ch. Exeter London N6E 1L3	John Gardner	Systèmes horticoles	(519) 873-4084	john.gardner@
New Liskeard			**800 461-6132**	**(705) 647-7993**
280, rue Armstrong C.P. 4070 New Liskeard P0J 1P0	Daniel Tasse	Agronome ruraliste	(705) 647-2085	daniel.tasse@
Centre de ressources de Ridgetown			**(519) 674-1690**	**(519) 674-1564**
Édifice de l'agronomie Collège de Ridgetown C.P. 400, rue Main Est Ridgetown N0P 2C0	Adam Hayes Albert Tenuta Elaine Roddy Heather Griffiths Anne Verhallen Tracey Baute	Gestion du sol, grandes cultures Pathologiste, charge de programme, grandes cultures Légumes de serre Modélisation de la LI Gestion du sol, horticulture Chargée de programme, entomologie, grandes cultures	(519) 674-1621 (519) 674-1617 (519) 674-1616 (519) 674-1694 (519) 674-1614 (519) 674-1696	adam.hayes@ albert.tenuta@ elaine.roddy@ heather.griffiths@ anne.verhallen@ tracey.baute@
Centre de ressources de Simcoe			**(519) 426-7120**	**(519) 428-1142**
C.P. 587 Intersection ch. Blueline et autoroute 3 Simcoe N3Y 4N5	Mike Columbus Pam Fisher Jan Schooley Bernie Solymar	Développement des nouvelles cultures Petits fruits Ginseng et plantes médicinales LI dans les fruits à pépins	(519) 426-4509 (519) 426-2238 (519) 426-4323 (519) 426-4322	mike.columbus@ pam.fisher@ jan.schooley@ bernie.solymar@
Centre de ressources de Stratford			**(519) 271-0280**	**(519) 273-5278**
581, rue Huron Stratford N5A 5T8	Brian Hall Peter Johnson Michael Payne Keith Reid Poste vacant	Systèmes de culture alternatifs Céréales Biosolides Fertilité du sol Soya	(519) 271-0083 (519) 271-8180 (519) 271-4496 (519) 271-9269 (519) 271-5858	brian.hall@ peter.johnson@ michael.payne@ keith.reid@
Thornbury			**(519) 599-2042**	**(519) 599-5700**
C.P. 658, 99 rue King Est Thornbury N0H 2P0	Ken Wilson	Pomme	(519) 599-2042	ken.wilson@

Adresse du bureau	Nom	Spécialité ou produit	Téléphone	Télécopieur et courriel nom@omafra.gov.on.ca
Thunder Bay			**(807) 475-1373**	**(807) 475-1219**
335, av. Euclid Thunder Bay P7E 6G6	Gordon Scheifele	Coordonnateur de la recherche pour le Nord-Ouest de l'Ontario	(807) 475-1373	gordon.scheifele@
Vineland—IRHO, Université de Guelph			**905 562-4141**	**905 562-3413**
C.P. 7000, 4890 Victoria Nord Vineland Station L0R 2E0	Wayne Brown Graeme Murphy	Floriculture de serre LI en floriculture de serre	905 562-4141, poste 179 905 562-4141, poste 106	wayne.brown@ graeme.murphy@
Centre de ressources de Vineland			**905 562-4147**	**905 562-5933**
Edifice Adv. Serv. C.P. 8000 4890, av. Victoria Nord Vineland Station L0R 2E0	Ken Slingerland Donna Speranzini Hannah Fraser Jennifer R. DeEll Neil Carter	Fruits à chair tendre et raisin Chargée de programme, gestion des éléments nutritifs, horticulture Entomologie; chargée de programme, horticulture Chargée de programme, qualité du marché du frais LI dans les fruits à chair tendre et le raisin	905 562-1639 905 562-1170 905 562-1674 905 562-1693 905 562-3833	ken.slingerland@ donna.speranzini@ hannah.fraser@ jennifer.deell@ neil.carter@
Centre de ressources de Woodstock			**(519) 537-6621**	**(519) 539-5351**
C.P. 666, autoroute 59 N Woodstock N4S 7Z5	Christine Brown	Chargée de programme, gestion des éléments nutritifs, grandes cultures	(519) 537-8305	christine.brown@
MAAARO, Guelph				**(519) 826-3567**
1, ch Stone Ouest Guelph N1G 4Y2	Bill Ingratta Annette Anderson Hugh Berges John Finlay Brent Kennedy Cathy Wilson Pinkney Poste vacant Craig Hunter (en affectation) Doug McRory Kelly Ward Poste vacant Poste vacant Jim Chaput	Directeur, phytotechnie Chef, serriculture, agroforesterie, cultures spéciales Chef, techniques horticoles Chef, cultures horticoles Chef, grandes cultures Commercialisation et communications LI dans les légumes Chargé de programme, phytoprotection Apiculture Développement des produits Chargé de programme, innocuité des aliments sur la ferme Coordonnateur de la recherche appliquée, horticulture Coordonnateur, cultures secondaires	(519) 826-3151 (519) 826-3286 (519) 826-3288 (519) 826-6941 (519) 826-3257 (519) 826-3150 (519) 826-4189 (519) 826-3595 (519) 826-4094 (519) 826-3539	bill.ingratta@ annette.anderson@ hugh.berges@ john.finlay@ brent.kennedy@ (519) 826-3259 cathy.wilsonpinkney@ (519) 826-3259 craig.hunter@ doug.mcrory@ kelly.ward@ jim.chaput@
Université de Guelph, 50, ch Stone Est, Guelph N1G 2W1			**(519) 824-4120**	
Institut du gazon de Guelph 328, ch Victoria Sud, R.R. 2 Guelph N1H 6H8	Pam Charbonneau	Gazon	(519) 824-4120, poste 2597	(519) 766-1704 pamela.charbonneau@
Edifice des sciences de l'alimentation	Eugenia Banks	Pomme de terre	(519) 824-4120, poste 2673	(519) 824-6631 eugenia.banks@
Edifice Edmund Bovey	Michael Celetti	Pathologiste; chargé de programme, cultures horticoles	(519) 824-4120, poste 8910	(519) 767-0755 michael.celetti@
Edifice Edmund Bovey	Jennifer Llewellyn	Cultures de pépinière	(519) 824-4120, poste 2671	(519) 767-0755 jennifer.llewellyn@
Sciences des ressources du sol, Edifice Richards	Christoph Kessel	Nutrition; chargé de programme, horticulture	(519) 824-4120, poste 2480	(519) 824-5730 christoph.kessel@
Edifice de phytotechnie	Hugh Martin	Chargé de programme, lutte contre les mauvaises herbes, grandes cultures	(519) 824-4120, poste 2580	(519) 763-8933 hugh.martin@
Edifice de phytotechnie	Ian McDonald	Coordonnateur de la recherche appliquée, grandes cultures	(519) 824-4120, poste 6707	(519) 763-8933 ian.mcdonald@
Edifice de phytotechnie	Greg Stewart	Charge de programme, secteur du maïs	(519) 824-4120, poste 4865	(519) 763-8933 greg.stewart@

ANNEXE B : Bureaux de contrôle des pesticides – Ministère de l'Environnement de l'Ontario

Région et comté	Responsable des pesticides	Adresse	Téléphone
Centre Toronto, Halton, Peel, York, Durham	Charles Zubovits	5775, rue Yonge, 8e étage Toronto, Ontario M2M 4J1	416 326-3671 1 800 810-8048 Téléc. : 416 325-6347
Centre-ouest Haldimand-Norfolk, Niagara, Hamilton-Wentworth, Dufferin, Wellington, Waterloo, Brant	Paul McCubbin	Éd. du gouvernement de l'Ontario 119, rue King O., 12e étage Hamilton, Ontario L8P 4Y7	905 521-7667 Télec. : 905 521-7820
Est Frontenac, Hastings, Lennox et Addington, Prince Edward, Leeds et Grenville, Prescott et Russell, Stormont/Dundas et Glengarry, Haliburton, Peterborough, Victoria, Northumberland, Renfrew, Ottawa-Carleton, Lanark, District du Nipissing (Cantons d'Airy, de Murchison, de Dickens, de Lyell et de Sabine)	Andrew Morley Laurel Grills	133, av. Dalton C.P. 820 Kingston, Ontario K7L 4X6	(613) 549-4000 1 800 267-0974 Téléc. : (613) 548-6908
Sud-ouest Elgin, Middlesex, Oxford, Essex, Kent, Lambton, Bruce, Grey, Huron, Perth,Simcoe	Doug Morrow Wray Lampman	695, ch. Exeter, 2e étage London, Ontario N6E 1L3	(519) 873-5041 (519) 873-5048 Téléc. : (519) 873-5020
Nord Manitoulin, Nipissing, Parry Sound, Sudbury, Algoma (est), Cochrane (est), Muskoka Kenora, Rainy River, Thunder Bay, Algoma (ouest), Cochrane (ouest), Timmins	John Negusanti Don Mitchell	199, rue Larch, Pièce 1101 Sudbury, Ontario P3E 5P9 435, rue James S., Pièce 331 Thunder Bay, Ontario P7E 6S7	(705) 564-3249 Télec. : (705) 564-4180 (807) 475-1712 Télec. (807) 475-1745
Direction de l'élaboration des normes		Section des pesticides 40, av. St. Clair O., 7e étage Toronto, Ontario M4V 1M2	416 327-5519 Télec. : 416 327-2936
Direction des autorisations		Autorisation des pesticides 2, av. St. Clair O., Étage 12A Toronto, Ontario M4V 1L5	416 314-8001 Télec. : 416 314-8452

ANNEXE C : Centre d'information du MAARO

1 877 424-1300 ou (519) 826-4047
Téléc.: (519) 826-7610
Courriel : ag.info@omafra.gov.on.ca

Le Centre fournit sur demande de l'information technique et commerciale à l'agri-négoce, aux entreprises rurales et aux fermes commerciales. Ce service est accessible de n'importe où en Ontario grâce à une ligne sans frais. Le Centre est situé au 1 ch. Stone Ouest, Guelph N1G 4Y2.

Guelph — Centre d'information du gouvernement

Pour l'annuaire du personnel, composer le 1 888 466-2372 ou le (519) 826-3100.

Service Agriphone

Le rapport sur le tabac de Delhi est mis à jour deux fois par semaine pendant la saison de végétation et une fois par semaine pendant le reste de l'année. Pour entendre le message enregistré, il suffit de rejoindre l'Agriphone du MAARO au (519) 582-1713 (appels locaux) ou le 1 800 810-0167.

Vous avez mieux à faire que transcrire le rapport sur le tabac?

Les rapports sur le tabac de Delhi sont disponibles par télécopieur ou par courriel au prix annuel de 50 $ + TPS. Pour s'abonner, composer le (519) 582-7220 ou le 1 888 4-OMAFRA.

Autres ressources

Université de Guelph
www.uoguelph.ca
Campus principal, Guelph
N1G 2W1
(519) 824-4120

Collège d'Alfred
www.alfredc.uoguelph.ca
Alfred K0B 1A0
(613) 679-2218

Collège de Kemptville
www.kemptvillec.uoguelph.ca
Kemptville K0G 1J0
(613) 258-8336

Collège de Ridgetown
www.ridgetownc.uoguelph.ca
Ridgetown N0P 2C0
(519) 674-1500

Département de l'Agronomie
www.plant.uoguelph.ca

Département de l'Agronomie, Kettleby
1125, Woodchopper's Lane, R.R. 1
Kettleby L0G 1J0
905 775-3783

Département de l'Agronomie, Simcoe
C.P. 587, ch. Blue Line
Simcoe, N3Y 4N5
(519) 426-7127

Département de l'Agronomie, Vineland
C.P. 7000, 4890 av. Victoria Nord
Vineland Station L0R 2E0
905 562-4141

Division des services de laboratoire
www.uoguelph.ca/labserv

Pesticides et microcontaminants
C.P. 3650
95, ch. Stone Ouest
Guelph N1H 8J7
(519) 767-6200

Clinique de diagnostic phytosanitaire
(519) 767-6256
(Pour de plus amples renseignements, voir l'annexe D)

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Centres de recherches

Centre de recherches de l'Est sur les céréales et les oléagineux
960 av. Carling
Ottawa K1A 0C6
(613) 759-1952
http://res2.agr.ca/ecorc/bienvenu.htm

Centre de recherches sur les cultures abritées et industrielles
Harrow N0R 1G0
(519) 738-2251
http://res2.agr.ca/harrow

Centre de recherches du Sud sur la phytoprotection et les aliments
1391, rue Sandford
London N5V 4T3
(519) 457-1470
http://res2.agr.ca/london/pmrc/francais/index_f.html

Ferme de recherches de Vineland
4902, av. Victoria Nord
Vineland L0R 2E0
905 562-4113

Ferme de recherches de Delhi
C.P. 186, ch. Schafer
Delhi N4B 2W9
(519) 582-1950

Agence canadienne d'inspection des aliments
www.cifa-acia.agr.ca

Bureaux de régions — Phytoprotection

Belleville
345, rue College Est
Belleville K8N 5S7
(613) 969-3333

Brantford
Édifice fédéral, angle Dalhousie et Queen
C.P. 637, Brantford N3T 5P9
(519) 751-8157

Hamilton
709, rue Main Ouest, Pièce 101
Hamilton L8S 1A2
905 572-4152

London
457, rue Richmond, Pièce 404
London N6A 3E3
(519) 645-4021

Niagara Falls
Adresse postale :
R.R. 1, C.P. 7
Niagara-on-the-Lake L0S 1J0
Adresse civique :
14154 Prom. Niagara River
Unité 5
Niagara-on-the-Lake
905 262-5331

Ottawa, District d'
3, cr. Observatory
Edifice 3, Ferme expérimentale centrale
Ottawa K1A 0C9
(613) 759-1571

Toronto
401, prom. Champagne, Unité 1
Downsview M3J 2C6
416 954-1714

Windsor
441, av. University Ouest, Pièce 208
Windsor N9A 5P9
(519) 252-7095

ANNEXE D: Service de diagnostic

Les échantillons destinés au diagnostic de maladies, à l'identification d'insectes ou de mauvaises herbes ou au dépistage de nématodes ou du champignon *Verticillium* peuvent être expédiés à la :

Clinique de diagnostic phytosanitaire
Division des services de laboratoire
Université de Guelph
95, ch. Stone O.
Guelph (Ontario) N1H 8J7
Tél. : (519) 767-6256
Téléc. : (519) 767-6240
Courriel : pdc@lsd.uoguelph.ca

Présenter ces dernières accompagnées d'un paiement.

On peut obtenir des formulaires de demande d'analyse à l'adresse *www.uoguelph.ca/pdc*.

Grille des tarifs

Intervention	Coût/ échantillon
Maladies des plantes	
Diagnostic sans culture sur gelose	25 $
Diagnostic avec culture sur gelose	40 $
Diagnostic de gazon	50 $
Identification de bacteries par la méthode Biolog®	95 $
Depistage de virus par microscopie électronique à transmission	65 $
Depistage de virus par la methode ELISA (Delai d'execution de 5 jours ouvrables; tarifs speciaux pour analyses en nombre)	60 $
Identification de mauvaises herbes	40 $
Insectes	
Identification simple	25 $
Identification necessitant dissection ou cles elaborees	40 $
Numération de nématodes et de *Verticillium*	
Nematodes extraits du sol (methode Bearman Pan, delai d'execution de 7–8 jours ouvrables	25 $
Numeration des kystes NKS (delai d'execution de 3–4 jours ouvrables) + denombrement des oeufs	35 $
Nematodes extraits des racines (delai d'execution de 15 jours ouvrables)	60 $
Numeration de *Verticillium*	60 $

Des frais s'appliquent à chaque échantillon reçu pour analyse.
Paiement : Libeller le chèque au nom de University of Guelph. Les cartes VISA et Master Card sont aussi acceptées. Ne pas envoyer d'argent comptant par la poste.

Comment prélever les échantillons destinés au dépistage de nématodes

Sol

Quand prélever les échantillons

Les échantillons de sol et de racines peuvent être prélevés en tout temps, lorsque le sol n'est pas gelé. En Ontario, les niveaux de population des nematodes dans le sol sont généralement le plus élevés en mai et en juin puis, de nouveau, en septembre et en octobre.

Comment prélever les échantillons de sol

Les échantillons devraient être prélevés à l'aide d'un tube de prélèvement, d'un transplantoir ou d'une pelle à lame étroite. Prélever les échantillons de sol à une profondeur de 20–25 cm (8–10 po). Si le sol est à nu, enlever le sol sur 2 cm (1 po) avant de prelever les échantillons. Un échantillon doit réunir au moins 10 sous-échantillons qu'on mélange et dont on ne conserve que 1/2 à 1 L (1 chopine à 1 pinte). Aucun échantillon ne doit représenter plus de 2,5 ha (6,25 acres). Les sous-échantillons devraient être mélanges dans un seau propre ou un sac de plastique.

Où faire les prélèvements

Si la zone de prélèvement contient des plantes cultivées vivantes, les prélèvements devraient se faire dans le rang au niveau de la zone des poils absorbants (pour les arbres, à la périphérie du feuillage).

Nombre de sous-échantillons

Selon la superficie totale échantillonnée :

- 500 m² (5 400 pi²) prendre 10 sous-échantillons
- 500 m²–0,5 ha (5 400 pi²–1,25 ac) prendre 25 sous-échantillons
- 0,5–2,5 ha (1,25–6,25 ac) prendre 30 sous-échantillons

Racines

Pour les petites plantes, échantillonner tout le système racinaire plus le sol qui y adhère. Pour les

grosses plantes, il faut prélever 10 à 20 g (1/2 à 1 oz) en poids frais dans la zone des poils absorbants.

Zones atteintes

Des échantillons de sol et de racines doivent être prélevés en périphérie de la zone atteinte, là où les plants sont encore vivants. Dans la mesure du possible, prélever aussi dans le même champ des échantillons provenant de zones saines. Soumettre si possible des échantillons de racines et de sol provenant à la fois des zones atteintes et des zones saines dans le même champ.

Manipulation des échantillons

Échantillons de sol

Les placer dans des sacs de plastique dès que possible après le prélèvement.

Échantillons de racines

Les placer dans des sacs de plastique et les recouvrir de sol humide prélevé au même endroit.

Entreposage

Entreposer les échantillons à des températures de 5 à 10 °C (40 à 50 °F). Ne pas les exposer aux rayons du soleil ou à des températures extrêmement chaudes ou froides (congélation). Seuls les nématodes vivants peuvent être comptés. Une numération précise dépend d'une manutention soignée des échantillons.

Plantes présentées pour identification de maladie ou diagnostic

Formulaires de demande d'analyse

On peut se procurer les formulaires auprès de la Clinique de diagnostic phytosanitaire, de son site Web ou d'un centre de ressources du MAAARO. Prendre soin de bien remplir chacune des sections du formulaire. Dans l'espace prévu, dessiner les symptômes les plus évidents et la forme que prend la zone atteinte dans le champ. Il est important d'indiquer les cultures qui ont occupé cette zone pendant les 3 dernières années et les pesticides qui ont été employés au cours de l'année.

Choisir un échantillon complet et représentatif montrant les premiers symptômes. Présenter un échantillon aussi complet que possible de la plante, y compris le système racinaire ou plusieurs plants montrant une gamme de symptômes. Pour le gazon, présenter une plaque de 10–15 cm^2, y compris le chaume et au moins 5 cm de sol. L'échantillon devrait être prélevé sur le périmètre extérieur d'un cercle ou d'une pièce atteinte; il devrait contenir à la fois du gazon sain et malade ainsi que la zone d'intersection. Si les symptômes sont généraux, prélever l'échantillon dans une zone où les dommages sont intermédiaires.

Les matières complètement mortes sont habituellement inutiles à des fins de diagnostic. Les spécimens de plantes présentés à des fins d'identification devraient comporter au moins une portion de 20–25 cm de la partie supérieure de la tige et des bourgeons latéraux, des feuilles, des fleurs ou des fruits dans un état qui permet de les identifier. Envelopper les plants dans du papier journal et les mettre dans un sac de plastique. Il faut placer le système racinaire dans un sac de plastique séparé, bien attaché, pour éviter le dessèchement et la contamination des feuilles par le sol.

Ne pas ajouter d'eau, de façon à ne pas encourager la décomposition durant le transport. Coussiner les spécimens et les emballer dans une boîte rigide pour éviter les dommages durant le transport. Éviter de laisser des spécimens exposés à des températures extrêmes dans un véhicule ou dans un endroit où ils pourraient se détériorer.

Envoi des échantillons

Les expédier le plus tôt possible, pourvu que ce soit en début de semaine, par courrier de première classe ou par messagerie, à la Clinique de diagnostic phytosanitaire.

Spécimens d'insectes présentés pour identification

Prélèvement des échantillons

Placer les cadavres d'insectes et d'araignées à corps dur dans des éprouvettes ou des boîtes en prenant soin d'entourer celles-ci d'essuie-tout ou de ouate. Les insectes à corps mou et les chenilles doivent être placés dans des éprouvettes contenant de l'alcool. Ne pas utiliser d'eau, car elle risquerait de faire pourrir le spécimen. Pour l'expédition, il ne faut pas fixer les insectes sur du papier au moyen de ruban gommé ni les laisser libres dans une enveloppe.

Placer les insectes vivants dans un contenant renfermant suffisamment de végétaux pour les nourrir pendant le transport. S'assurer d'inscrire la mention « vivant » sur le contenant.

ANNEXE E : Assurance-récolte

Le programme de l'assurance-récolte Canada-Ontario est financé conjointement par les gouvernements fédéral et provincial, et il est administré par AGRICORP. Les gouvernements fédéral et provincial assument chacun le quart des primes et la moitié des frais de gestion du programme. Ces contributions permettent aux producteurs de bénéficier d'une protection adéquate à prix très réduit.

La prime de l'assurance-récolte versée par le producteur est considérée comme une charge d'exploitation aux termes de la loi sur l'impôt. Le régime d'assurance couvre les récoltes contre différents dangers comme des pluies excessives, une sécheresse prolongée, des dégâts causés par l'hiver, le gel, la grêle, le vent, certains ennemis des cultures et certaines maladies.

Pour plus de renseignements, s'adresser au service à la clientèle de AGRICORP au numéro 1 888 AGRI-999 (1 888 247-4999) :
AGRICORP
1, chemin Stone Ouest
C.P. 3660, Station centrale
Guelph (ON) N1H 8M4
(519) 826-3276
Téléc.: (519) 826-4118
www.agricorp.com

Cultures couvertes par le programme d'assurance-récolte en Ontario

Cultures fruitières		
cerises, acides et douces	fraises	pêches
poires	pommes (fruits et/ou arbres)	prunes
raisin (fruits et/ou vignes)		
Cultures légumières		
asperge	betterave (de transformation)	brocoli
carotte (de transformation)	carotte (marché du frais)	céleri
chou	chou-fleur	concombre (de transformation)
courge Butternut (de transformation)	haricot, vert et jaune (de transformation)	haricot de Lima (de transformation)
laitue	maïs sucré (de transformation)	maïs sucré (marché du frais)
oignon espagnol	oignons à repiquer	oignons de semis
panais	pois (de transformation)	poivron (piment doux)
pomme de terre	rutabaga	tomate (de transformation)
tomate (marché du frais)		
Autres cultures		
arachide	betterave à sucre	blé d'automne
blé roux de printemps	canola	céréales de printemps
chanvre industriel	fourrage	fourrage (nouvel ensemencement)
haricot blanc	haricots colorés	maïs (grain et ensilage)
maïs à souffler	maïs de semence	miel
soya	tournesol	
Tabac		
jaune	noir	

ANNEXE F : Le système métrique

Unités métriques

Unités de longueur

10 millimètres (mm)	=	1 centimètre (cm)
100 centimètres (cm)	=	1 mètre (m)
1 000 mètres	=	1 kilomètre (km)

Unités de surface

100 m x 100 m=10 000 m^2	=	1 hectare (ha)
100 ha	=	1 kilomètre carré (km^2)

Unités de volume

Volume sec

1 000 millimètres cubes (mm^3)	=	1 centimètre cube (cm^3)
1 000 000 cm^3	=	1 mètre cube (m^3)

Volume liquide

1 000 millilitres (mL)	=	1 litre (L)
100 L	=	1 hectolitre (hL)

Poids — Équivalences volumiques (eau)

(1,00 kg) 1 000 grammes	=	1 litre (1,00 L)
(0,50 kg) 500 g	=	500 mL (0,50 L)
(0,10 kg) 100 g	=	100 mL (0,10 L)
(0,01 kg) 10 g	=	10 mL (0,01 L)
(0,001 kg) 1 g	=	1 mL (0,001 L)

Unités de poids

1 000 milligrammes (mg)	=	1 gramme (g)
1 000 g	=	1 kilogramme (kg)
1 000 kg	=	1 tonne (t)
1 mg/kg	=	1 partie par million (ppm)

Équivalences solide — liquide

1 cm^3	=	1 mL
1 m^3	=	1 000 L

Calcul de parties par million (ppm)

1 ppm = 1 g de matière active dans 1000 L d'eau

Facteur de conversion utile

litres par hectare x 0,4	=	litres par acre
kilogrammes par hectare x 0,4	=	kilogrammes par acre

Conversions des doses de pulvérisation (approximations)

Du système métrique au système impérial

litres par hectare x 0,09	=	gallons par acre
litres par hectare x 0,36	=	pintes par acre
litres par hectare x 0,71	=	chopines par acre
millilitres par hectare x 0,015	=	onces liquides par acre
grammes par hectare x 0,015	=	onces par acre
kilogrammes par hectare x 0,89	=	livres par acre
tonnes par hectare x 0,45	=	tonnes par acre

Du système impérial au système métrique

gallons par acre x 11,23	=	litres par hectare (L/ha)
pintes par acre x 2,8	=	litres par hectare (L/ha)
chopines par acre x 1,4	=	litres par hectare (L/ha)
onces liquides par acre x 70	=	millilitres par hectare (mL/ha)
tonnes par acre x 2,24	=	tonnes par hectare (t/ha)
livres par acre x 1,12	=	kilogrammes par hectare (kg/ha)
onces par acre x 70	=	grammes par hectare (g/ha)

Équivalences — liquides (approximations)

litres/hectare		*gallons/acre*
50	=	5
100	=	10
150	=	15
200	=	20
250	=	25
300	=	30

Équivalences — poids sec (approximations)

grammes/hectare		*onces ou livres/acre*
100	=	1 1/2
200	=	3
300	=	4 1/4
500	=	7
700	=	10
kilogrammes/hectare		*livres/acre*
1,10	=	1
1,50	=	1 1/4
2,00	=	1 3/4
2,50	=	2 1/4
3,25	=	3
4,00	=	3 1/2
5,00	=	4 1/2
6,00	=	5 1/4
7,50	=	6 3/4
9,00	=	8
11,00	=	10
13,00	=	11 1/2
15,00	=	13 1/2

Conversions métriques

5 mL	=	1 cuiller à thé
15 mL	=	1 cuiller à soupe
28,5 mL	=	1 once liquide

Conversions du système impérial au système métrique (approximations)

Longueur

1 pouce	=	2,54 cm
1 pied	=	0,30 m
1 verge	=	0,91 m
1 mille	=	1,61 km

Surface

1 pied carré	=	0,09 m^2
1 verge carrée	=	0,84 m^2
1 acre	=	0,40 ha

Volume (sec)

1 verge cube	=	0,76 m^3
1 boisseau	=	36,37 L

Volume (liquide)

1 once liquide (imp.)	=	28,41 mL
1 chopine (imp.)	=	0,57 L
1 gallon (imp.)	=	4,55 L
1 gallon (US)	=	3,79 L

Poids

1 once	=	28,35 g
1 livre	=	453,6 g
1 tonne impériale (ou tonne courte)	=	0,91 tonne (métrique)

Pression

1 livre au pouce carré	=	6,90 kPa

Température

°C = (°F – 32) x 5/9

Abréviations

AP = poudre agricole
cm = centimètre
cm^2 = centimètre carré
DG = granulé dispersable
DP = poudre dispersable
E = émulsifiable
EC = concentré émulsifiable
F = fluide
g = gramme
Gr = granulé
ha = hectare
kg = kilogramme
km = kilomètre
km/h = kilomètre par heure
kPa = kilopascal
L = litre
m = mètre
m^2 = mètre carré
m. a. = matière active
mL = millilitre
mm = millimètre
m/s = mètre par seconde
p. ex. = par exemple
SC = concentré pulvérisable
SP = poudre soluble
t = tonne
W = mouillable
WDG = granulé dispersable dans l'eau
WP = poudre mouillable
% = pour cent (par unité de poids)

Conversions du système métrique au système impérial (approximations)

Longueur

1 millimètre (mm)	=	0,04 pouce
1 centimètre (cm)	=	0,40 pouce
1 mètre (m)	=	39,40 pouces
1 mètre (m)	=	3,28 pieds
1 mètre (m)	=	1,09 verge
1 kilomètre (km)	=	0,62 mille

Superficie

1 centimètre carré (cm^2)	=	0,16 pouce carré
1 mètre carré (m^2)	=	10,77 pieds carrés
1 mètre carré (m^2)	=	1,20 verge carrée
1 kilomètre carré (km^2)	=	0,39 mille carré
1 hectare (ha)	=	107 636 pieds carrés
1 hectare (ha)	=	2,5 acres

Volume (liquide)

1 millilitre (mL)	=	0,035 once liquide
1 litre (L)	=	1,76 chopine
1 litre (L)	=	0,88 pinte
1 litre (L)	=	0,22 gallon (imp.)
1 litre (L)	=	0,26 gallon (US)

Volume (sec)

1 centimètre cube (cm^3)	=	0,061 pouce cube
1 mètre cube (m^3)	=	1,31 verge cube
1 mètre cube (m^3)	=	35,31 pieds cubes
1 000 mètres cubes (m^3)	=	0,81 acre-pied
1 hectolitre (hL)	=	2,8 boisseaux

Poids

1 gramme (g)	=	0,035 once
1 kilogramme (kg)	=	2,21 livres
1 tonne (t)	=	1,10 tonne impériale (ou tonne courte)
1 tonne (t)	=	2 205 livres

Pression

1 kiloPascal (kPa)	=	0,15 livre/pouce carré

Vitesse

1 mètre à la seconde	=	3,28 pieds à la seconde
1 mètre à la seconde	=	2,24 milles à l'heure
1 kilomètre à l'heure	=	0,62 mille à l'heure

Température

°F = (°C x 9/5) + 32

Registre d'épandage

Culture ou n° de champ	Date	Pesticide	Dose ou quantité	Conditions climatiques et état du sol

Registre d'épandage

Culture ou n° de champ	Date	Pesticide	Dose ou quantité	Conditions climatiques et état du sol

Registre d'épandage

Culture ou n° de champ	Date	Pesticide	Dose ou quantité	Conditions climatiques et état du sol

Mesures d'urgence et premiers soins en cas d'empoisonnement par un pesticide

- Il faut connaître les produits chimiques que l'on utilise. Garder sur soi la liste des noms communs de ces derniers en cas d'accident ou d'urgence. Le nom commun est indiqué sur l'étiquette du produit et dans la présente publication. De plus amples renseignements concernant les premiers soins se trouvent sur la fiche signalétique de chaque produit. On peut consulter cette fiche sur le site Web du fabricant du produit ou l'obtenir de son fournisseur.
- Si un pesticide est répandu sur la peau ou les vêtements, enlever les vêtements et laver la peau soigneusement avec de l'eau tiède et du savon.
- Si un pesticide vient en contact avec les yeux, les rincer abondamment avec de l'eau propre pendant 15 minutes. Répéter.
- Si on croit qu'une personne a été intoxiquée par suite d'une exposition à un pesticide (que ce soit par inhalation, ingestion ou contact avec la peau ou les yeux), lire d'abord l'étiquette du produit en question, puis prodiguer les premiers soins recommandés. Les numéros de téléphone d'urgence figurent sur les étiquettes de chaque produit.
- **Immédiatement après avoir donné les premiers soins recommandés, envelopper la personne dans une couverture ou un manteau et la transporter rapidement à l'hôpital le plus proche. Prendre avec soi la liste des noms communs de pesticides. Signaler ceux qui ont été utilisés.**
- **Si une personne est trouvée inconsciente ou perd connaissance, appeler une ambulance immédiatement.**
- **Pour les mesures d'urgence en cas d'empoisonnement par un pesticide, communiquer avec l'un des centres antipoisons suivants :**

  Toronto 1 800 268-9017 Ottawa (bilingue) 1 800 267-1373
- **Pour des services adaptés, les malentendants peuvent composer le 416 597-0215 (téléimprimeur). Les numéros de téléphone d'urgence figurent au début de chaque annuaire de téléphone Bell.**

Remplir ce qui suit :

Le numéro de téléphone du centre antipoisons le plus près de chez moi est le

_____ - _____ _____

Pour se renseigner sur les publications du ministère ou en obtenir des exemplaires, on peut composer : le 1 888 4-OMAFRA (1 888 466-2372), de n'importe où en Ontario; ou le 519 826-3700, de l'extérieur de la province. Pour les malentendants, le numéro ATME du MAAARO est le : (519) 826-7402. On peut aussi adresser sa demande par courrier électronique à : *products@omafra.gov.on.ca* ou visiter le site Web du MAAARO à l'adresse *www.gov.on.ca/omafra*.

La liste complète de tous les produits et services du MAAARO et les bons de commande nécessaires sont affichés sur le site Web. Les commandes peuvent être envoyées par télécopieur au (519) 826-3633 ou par la poste au Centre d'information du gouvernement, MAAARO, 1, chemin Stone Ouest, Guelph ON N1G 4Y2.

Publié par le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2001
Toronto, Canada
ISSN 1492-5699
RV 04-01-0,5M